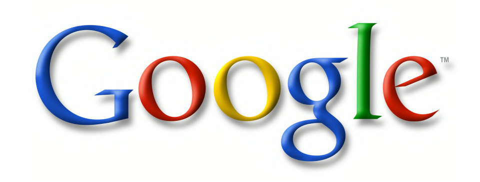
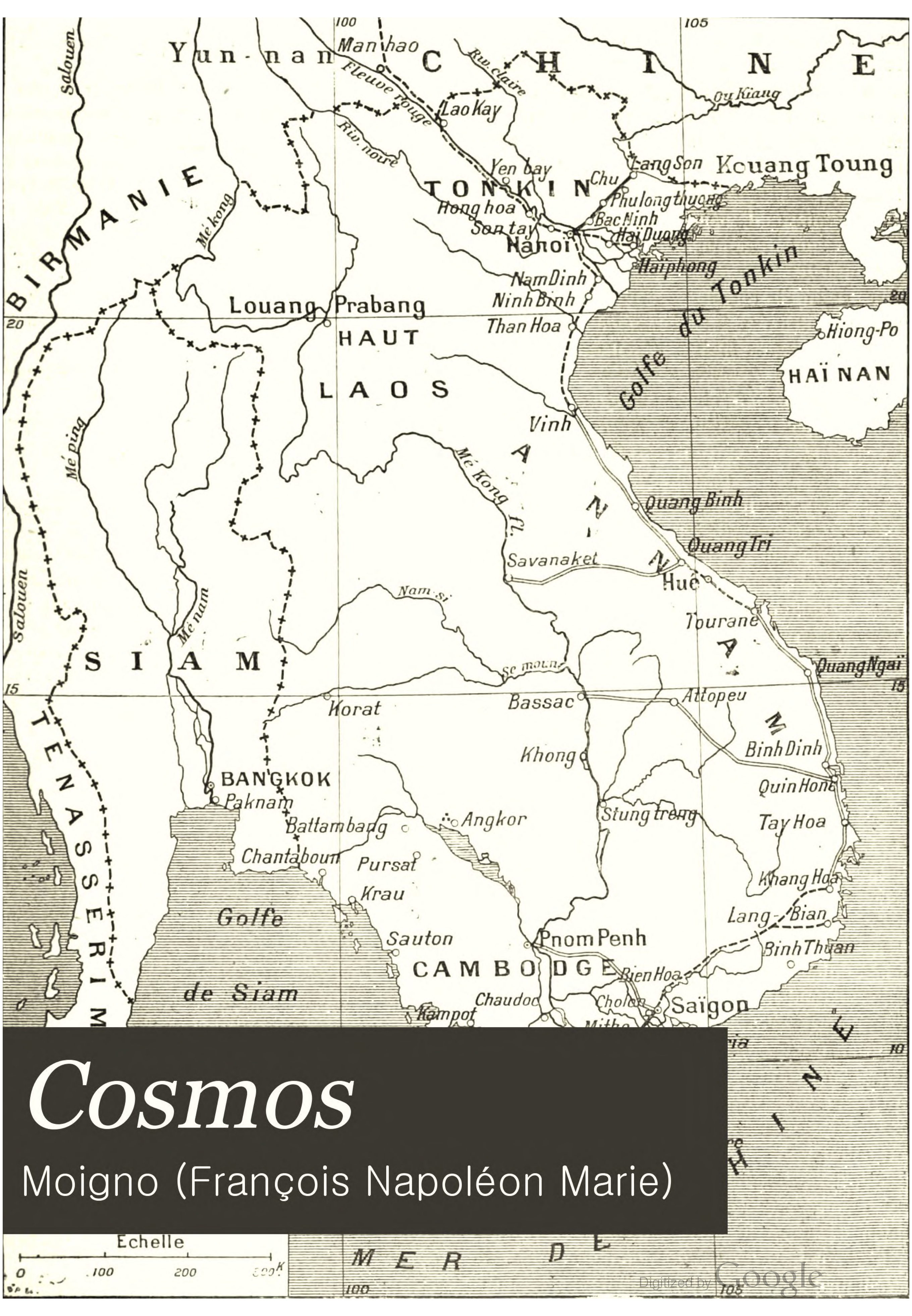



Cosmos
Moigno (François Napoléon Marie)
Yun-nan
Man hao
CHINE
Fleuve rouge
Riv. claire
Lao Kay
Riv. noire
Ou Kiang
Yen bay
Lang Son
Kouang Toung
TONKIN
Chu
Hong hoa
Phulongthuong
Bac Ninh
Son tay
Hanoi
Hai Duong
Haiphong
Nam Dinh
Ninh Binh
Golfe du Tonkin
Than Hoa
Hiong-Po
HAÏNAN
BIRMANIE
Salouen
Mé kong
Louang Prabang
HAUT
LAOS
Vinh
Mé ping
Mé Kong fl.
ANNAM
Quang Binh
Quang Tri
Savanaket
Hué
Nam-si
Tourane
Mé nam
SIAM
Quang Ngai
Se moun
Bassac
Attopeu
Korat
TENASSERIM
Khong
Binh Dinh
BANGKOK
Paknam
Quin Hone
Stung treng
Angkor
Battambang
Tay Hoa
Chantaboun
Pursat
Khang Hoa
Krau
Golfe
Lang-Bian
Sauton
Pnom Penh
Binh Thuan
CAMBODGE
Bien Hoa
de Siam
Chaudoc
Cholon
Saïgon
Kampot
CHINE
Echelle
0
100
200
300 K
MER DE
100
105
20
15
10

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

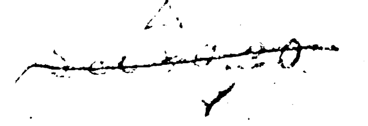
QUARANTE-HUITIÈME ANNÉE

1899

TOME XLI

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 8, rue François Ier.



LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France	Un an	25 francs	**Union postale.** . .	Un an	32 francs
—	Six mois	15 »	—	Six mois	18 »

PRIX DU NUMÉRO : 50 centimes

Les années de 1863 à 1885 sont en vente aux bureaux du journal,

8, rue François I[er], Paris.

PRIX D'UNE ANNÉE : 20 francs.

La nouvelle série commence avec février 1885,

et chaque volume jusqu'en 1897, contient quatre mois.

LE VOLUME : 8 francs.

A partir de 1897, l'année en 2 volumes, 12 francs chaque.



SOMMAIRE DU 1er JUILLET 1899

Tour du monde. — Le climat du centre de l'Australie. La nouvelle Phœbé, le neuvième satellite de Saturne. Théorie de la formation de la houille. Provenance des principaux minéraux. Télégraphie sans fils. La vitesse des navires aux essais et la vitesse réelle. Transformation des paquebots en cuirassés. Chaloupes à pétrole dans la marine allemande. Procédé pour rendre les bois incombustibles. Curieuse découverte archéologique, p. 1.

Correspondance. — Un monde nouveau, abbé C. Bégon, p. 4.

Les hommes insubmersibles et les hommes incombustibles, Laverune, p. 4. — **La gare du quai d'Orsay**, p. 6. — **L'interrupteur Caldwell**, p. 7. — **Au Canada et au Labrador**; l'ouananiche, Émile Maison, p. 8. — **Notre-Dame de Semur**, A. de Vaulabelle, p. 12. — **Les chemins de fer de l'Indo-Chine**, p. 16. — **Mise à jour du tombeau d'Aménophis II à Biban-el-Molouk**, E. Prisse d'Avennes, p. 20. — **De la fabrication des épingles et des aiguilles; leurs variétés**, *B. Celerier*, p. 22. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 25. — **Bibliographie**, p. 26. — **Cours de sténographie**, p. 28.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Le climat du centre de l'Australie. — L'*Annuaire de la Société météorologique* donne les résultats des observations faites de 1881 à 1892, à Alice Springs, dans l'intérieur de l'Australie, 28°38 lat. S., 133°37′ long. E. Gr., 587 mètres. Ils sont d'autant plus intéressants qu'il s'agit d'une partie du globe placée dans des conditions qui ne se retrouvent nulle part ailleurs.

Située exactement au milieu du continent australien, près du tropique du Capricorne, Alice Springs est une des stations de la ligne du télégraphe transcontinental de Port-Darwin à Port-Augusta. Les observations régulièrement faites à cette station, depuis une série d'années, présentent un très grand intérêt parce qu'elles donnent une idée exacte des conditions météorologiques dans l'intérieur d'un des continents les plus secs et les plus chauds. Alice Springs est, en été, l'un des lieux les plus

brûlants de la terre. La moyenne température de janvier, réduite au niveau de la mer, est de 32°7, celle de juillet est 13°9, celle de l'année 24°8. Les extrêmes absolus ont été 47°2 et —5°0; l'oscillation moyenne annuelle atteint 40°. La quantité de pluie arrive à peine à 230 millimètres, ce sont surtout des pluies d'été; de décembre à février, il tombe 121 millimètres, soit 54 % de la quantité totale. L'hiver est sec, tandis qu'Adélaïde a des pluies d'hiver.

ASTRONOMIE

La nouvelle Phœbé, le neuvième satellite de Saturne. — M. William Pickering, l'heureux découvreur du neuvième satellite de Saturne, usant d'un droit reconnu dans le monde astronomique, vient de donner un nom à l'astre nouvellement révélé; mais il nous semble un peu avoir dépassé la mesure de ses prérogatives : il lui a assigné le nom de *Phœbé*. — Dans le monde des astronomes, cela n'aura aucun inconvénient; pour eux, la Lune est la Lune, et ils ne s'y tromperont pas; mais que vont dire les poètes et tous ceux qui sont nourris d'études classiques?

La nouvelle Phœbé est celui des astres du système solaire qui a probablement le plus faible éclat; l'on ne peut le voir qu'au moyen des instruments les plus puissants, placés dans les conditions les plus favorables. On le croit cependant un peu plus gros que le satellite interne d'Uranus, découvert en 1851.

MINERAIS

Théorie de la formation de la houille. — L'oxygène libre de l'atmosphère paraît n'avoir pu être dégagé que par la végétation des premiers âges du globe. Il doit être en rapport précis avec la quantité de combustibles minéraux enfouis dans les terrains de sédiment. Le poids de ces combustibles de toute nature, anthracite, houille, lignite et tourbe, humus compris, compté en carbone pur, indépendamment des substances étrangères qu'ils peuvent contenir, est rigoureusement égal à la quantité que pourrait brûler l'oxygène de l'air, soit à 750 kilogrammes par mètre carré de surface du globe, ce qui représente pour l'ensemble de tous ces combustibles un poids total de 375 millions de tonnes de carbone, ou une couche moyenne de houille de 0m,60 d'épaisseur sur toute la surface de la terre.

(*Revue technique.*)

Provenance des principaux minéraux. — *Nature* emprunte au *Blue Book* de M. Le Neve Foster les données suivantes sur la provenance des principaux minéraux :

Charbon. — Le Royaume-Uni est actuellement le producteur le plus important de houille, mais la rapide extension des exploitations houillères aux États-Unis, et la connaissance des énormes ressources dont dispose ce pays à cet égard, portent à penser que la jeune Amérique ne tardera pas à supplanter la vieille Albion. Quoi qu'il en soit, l'empire britannique fournit actuellement plus des 2/5 de la production totale.

Cuivre. — Les États-Unis, avec leur production énorme de 223 000 tonnes de ce métal, fournissent plus de la moitié de la production totale; le contingent de l'Espagne et du Portugal réunis est d'environ 1/8 de cette même production totale.

Or. — Le Sud africain gagne rapidement du terrain, et quoique sa production reste encore inférieure à celle des États-Unis pour 1897, on peut prévoir qu'il prendra le premier rang en 1898. En 1897, ces deux contrées et l'Australie ont produit chacune plus d'un cinquième de la production totale. La Russie donne à peu près 1/10 de cette production.

Fer. — Que l'on juge par la quantité du minerai ou par le poids de métal fabriqué, ce sont les États-Unis qui prennent la tête des pays producteurs. La Grande-Bretagne vient ensuite, puis l'Allemagne avec 10 millions de tonnes de minerai tirés des dépôts pauvres, mais facilement exploitables, d'Alsace-Lorraine. L'Espagne vient au quatrième rang comme minerai, mais avec des minerais beaucoup plus riches que les minerais allemands.

Plomb. — L'Espagne est le plus grand producteur; viennent ensuite, à peu de distance, les États-Unis. L'Allemagne ne produit guère que la moitié de ce que donne l'Espagne.

Pétrole. — La Russie et les États-Unis sont les deux grands producteurs.

Sel. — Les États-Unis et le Royaume-Uni produisent chacun environ 2 millions de tonnes de sel; la Russie en donne 1 million et demi, l'Allemagne 1 million et un tiers, les Indes environ 1 million.

Argent. — Les États-Unis sont les principaux producteurs, suivis de près par le Mexique. La production de l'Australie est à peu près le tiers de celle des États-Unis; la Bolivie et l'Allemagne ont une production à peu près égale à celle de l'Australie.

Étain. — La péninsule malaise fournit près des 2/3 de l'étain.

Zinc. — Les mines de la Haute Silésie suffisent à elles seules pour faire de l'Empire allemand la contrée productrice par excellence du zinc. Les États-Unis viennent en second rang, mais à grande distance.

ÉLECTRICITÉ

Télégraphie sans fils. — M. Tissot, lieutenant de vaisseau, professeur à l'École navale à Brest, poursuit des expériences sur la télégraphie sans fils, depuis son origine. Parmi ces expériences, il a fait des observations sur l'influence de l'orientation du fil radiateur et du fil collecteur, et il aurait, dit-on, obtenu des communications avec des fils plongeant verticalement dans l'eau, remplaçant ceux élevés sur des antennes. Il est inutile de faire remarquer l'intérêt du fait pour les communications en mer entre navires.

MARINE

La vitesse des navires aux essais et la vitesse réelle. — On entend souvent parler des vitesses énormes obtenues par les navires de guerre des diverses nations maritimes, et on se plaît à les opposer aux vitesses soi-disant plus modestes de nos propres bâtiments.

Il y a là un malentendu qui est tout à notre honneur; en effet, chez la plupart des étrangers, on donne comme vitesse réelle des navires celles qu'ils ont obtenues aux essais, avec des appareils neufs, un charbon choisi et des chauffeurs d'élite; dans la pratique, il faut en rabattre. En outre, trop souvent on n'emploie pas les mêmes unités de mesure.

Par le fait, chez nous comme ailleurs, on obtient rarement dans le service courant les vitesses réalisées aux essais, mais dans notre marine les différences ne sont pas considérables, tandis que chez d'autres elles atteignent souvent le 1/5, le 1/4 et même le 1/3 de la vitesse primitive. Il en résulte que nos navires de guerre ont en somme une marche égale et souvent supérieure à celle de bâtiments qui, vivant sur la réputation de leurs essais, passent pour excessivement rapides.

Le Scientific american donne à ce point de vue de précieux aveux en ce qui concerne la marine de guerre américaine; la *Revue scientifique* les a recueillis:

Dans le combat de Santiago, les navires qui donnaient la chasse au *Cristobal Colon* franchirent 40 milles à la vitesse moyenne de 12 à 13 nœuds, alors qu'aux essais ils avaient donné : le *Brooklyn*, 22 nœuds; l'*Orégon*, 16, 8 nœuds; le *Texas*, 17, 8. Le *Brooklyn* n'avait, il est vrai, que la moitié de ses machines en service, mais les deux autres navires marchaient à pleine puissance et aucun d'eux n'était sorti depuis plus de trois ou quatre mois des cales sèches.

La même perte de vitesse a été mise en lumière au cours d'un essai à tirage forcé effectué le 24 avril par les navires de l'escadre. Cet essai était annoncé depuis deux jours, on savait qu'il se ferait à pleine puissance et durerait quatre heures; pourtant on constata que le *New-York*, celui des navires qui se comporta le mieux, donna 19,2 nœuds au lieu de 21. Pour les autres l'écart fut plus grand encore : *Brooklyn :* 17 au lieu de 22; *Massachussetts :* 14,8 au lieu de 16,2; *Indiana :* 14,0 au lieu de 15,5; *Texas :* 12,2 au lieu de 17,8.

Le médiocre résultat obtenu avec le *Brooklyn* peut être attribué en partie à l'état de saleté exceptionnelle de sa coque à la suite d'un service de six mois, et aussi à de récents changements apportés aux machines et chaudières. Il y eut, paraît-il, un accident de machine sur le *Texas*. Les différences constatées s'expliquent bien plus naturellement, par ce fait que, lors des essais de réception, les constructeurs emploient du charbon de la meilleure qualité et soigneusement criblé; ils utilisent les services de chauffeurs expérimentés; cela suffit amplement pour donner une différence d'un ou deux nœuds. D'autre part, les navires sont toujours surchargés un peu plus à mesure qu'ils vieillissent : machines auxiliaires nouvelles, artillerie plus lourde, augmentation des munitions, du charbon emmagasiné, accroissement même des équipages, de sorte que le navire finit par avoir un tirant d'eau supérieur à celui adopté pour les essais. Enfin, une cause importante de réduction de vitesse, ce sont les végétations qui, surtout dans les mers tropicales, ne tardent pas à couvrir la partie immergée de la coque.

Transformation des paquebots en cuirassés. Le professeur Biles vient de lire devant l' « *Engineering Conference* » un mémoire qui contient une idée originale. Il propose d'adapter en temps de guerre aux paquebots transformés en croiseurs une cuirasse ou blindage mobile. Au cours de la discussion, plusieurs ingénieurs ont exprimé l'opinion que cette adaptation ne présenterait pas de grandes difficultés; cependant, dans la pratique, il reste à voir quel effet l'addition de plusieurs centaines de tonnes de cuirassement aura sur la stabilité des navires; si on arrive à faire une application pratique de cette idée, il est certain que l'importance et le rôle des croiseurs auxiliaires serait accrue d'une manière considérable en cas de guerre. (Le *Yacht.*)

Chaloupes à pétrole dans la marine allemande. — Les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* font ressortir les avantages des chaloupes à pétrole sur les chaloupes à vapeur. D'abord elles sont plus légères: une chaloupe à vapeur de 8 mètres de long pèse 4950 kilogrammes, contre 2250 kilogrammes seulement pour la chaloupe à pétrole. Les 3/5 de cette différence de poids proviennent du moteur qui pèse 1850 kilogrammes dans un cas, 350 kilogrammes dans l'autre.

La chaloupe à vapeur peut porter 200 kilogrammes de charbon et franchir 90 milles marins à la vitesse de 6,2 nœuds; la chaloupe à pétrole, avec 200 kilogrammes de naphte, peut franchir 100 milles marins à la vitesse de 5,9 nœuds, avec un personnel de 3 hommes, au lieu de 5 nécessaires avec le moteur à vapeur. D'autre part, le bateau à pétrole peut embarquer, en sus de son personnel, 30 personnes, tandis que l'autre n'en peut recevoir que 15. Enfin le premier ne coûte que 9375 francs alors que la chaloupe à vapeur coûte 14875 francs.

VARIA

Procédé pour rendre les bois incombustibles. — M. Hexamera a décrit, devant l'Institut of Franklin, un nouveau procédé qu'il a imaginé pour rendre le bois incombustible.

Les pièces de bois, complètement séchées au préalable s'il est nécessaire, sont placées dans un récipient métallique clos avec double enveloppe à circulation de vapeur dans lequel règne une tempé-

rature un peu supérieure à 100°. On extrait l'air que contient le bois (et le succès dépend de l'extraction parfaite de cet air), puis on introduit une dissolution de silicate de potasse ou verre soluble que l'on fait pénétrer dans les pores du bois par une pression de 10 atmosphères maintenue pendant trois heures. Enfin la silice est précipitée à l'état insoluble dans les pores par une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque.

Le procédé pourrait être appliqué notamment au bois des superstructures des navires de guerre.

Curieuse découverte archéologique. — On vient de faire à Adria, dans la province de Rovigo, en Italie, une intéressante découverte archéologique. Des ouvriers occupés à creuser un canal d'irrigation ont trouvé, à 3m,30 environ au-dessous du sol, les restes fort bien conservés de deux vaisseaux antiques. Adria était en effet, à l'époque romaine, un port de mer; mais les alluvions fluviales ont peu à peu fait avancer la côte, qui se trouve actuellement à 31km,700 de la ville. Un des vaisseaux, qui est presque intact, mesure 20m,46 de long sur 4m,95 de large. Les clous employés pour l'assemblage de la charpente sont de fer, à tête très large. Dans l'intérieur et autour des navires on a recueilli des vases en terre de formes diverses ainsi que des ossements, des armes, d'autres objets encore. L'administration italienne a donné des ordres pour la préservation des deux vaisseaux, qui vont être étudiés par une mission spéciale et peut-être transportés en quelque musée.

CORRESPONDANCE

Un monde nouveau.

L'article si intéressant qui a pour titre : *Une musique nouvelle*, etc., me suggère certaines réflexions que je me permets de présenter aux lecteurs du *Cosmos*.

Reprenons quelques-unes des hypothèses de M. l'abbé Pichot.

1° L'œil mobile, supposé plongé dans les ondes lumineuses, se déplace dans le même sens qu'elles et avec une vitesse égale. Dans ce cas, d'après l'auteur de l'article, l'œil verra une phase infiniment courte du phénomène, mais il la verra toujours.

Est-ce bien sûr? Il semble, au contraire, que l'objet lumineux, après s'être montré à l'œil avec la rapidité de l'éclair, disparaîtra à tout jamais. En voici la raison : pour que la rétine perçoive les ondes lumineuses, il faut qu'elle soit ébranlée par ces ondes et participe ainsi au mouvement vibratoire de la source; or, l'œil qui marche avec un rayon lumineux est en repos par rapport à lui; il ne perçoit donc rien. La comparaison classique des ondes formées à la surface de l'eau peut nous aider à comprendre. Si un petit corps flottant se trouve sur le passage de ces ondes, il en reçoit un mouvement vertical de va-et-vient et participe aux oscillations de la surface liquide sans se déplacer horizontalement. Mais si ce corps flottant est animé d'une vitesse horizontale égale à celle des ondes liquides, qu'arrivera-t-il? S'il se trouve au sommet d'une onde en saillie, il y restera. S'il se trouve au fond d'une onde déprimée, il y restera également; et, précisément à cause de son déplacement horizontal, il n'éprouvera pas de mouvement oscillatoire. Il doit en être de même, semble-t-il, pour l'œil dans le cas qui nous occupe. Il ne reçoit un ébranlement qu'au moment même où il se trouve transporté dans les ondes lumineuses; immédiatement après, l'ébranlement cesse, et il ne perçoit plus rien.

2° Supposons maintenant que l'observateur, toujours placé dans la région des ondes, se déplace plus ou moins vite qu'elles. La durée du phénomène semblera évidemment augmentée ou diminuée ainsi que le démontre M. Pichot; mais l'objet lumineux apparaîtra généralement avec de nouvelles couleurs qui en changeront complètement l'aspect. Il devra se passer ici quelque chose d'analogue à ce qu'on obtient avec le phonographe. Lorsque la durée d'un chant augmente ou diminue, suivant la vitesse de rotation du cylindre, le ton s'abaisse ou s'élève en même temps.

Pour notre œil hypothétique, les couleurs de l'objet lumineux devront monter du rouge au violet ou descendre du violet au rouge, suivant que la durée du phénomène semblera diminuée ou augmentée. On pourrait même ajouter que si la vitesse de l'œil est trop grande par rapport à celle de la lumière, les couleurs de l'objet monteront au delà du violet et deviendront invisibles pour un œil ordinaire. On prévoit facilement le cas où ces mêmes couleurs sembleront descendre au-dessous du rouge et deviendront également invisibles. Mais si l'on admet que l'œil en question ait une sensibilité infinie et perçoive les radiations infra-rouges et ultra-violettes, il verra des couleurs toutes nouvelles qu'il pourra varier à son gré.

Abbé C. Bégon.

LES HOMMES INSUBMERSIBLES ET LES HOMMES IMCOMBUSTIBLES

Les épreuves judiciaires par l'eau ou par le feu ont été, dans certains pays, très en honneur.

Un homme attaché à une corde et plongé dans l'eau les membres liés doit, semble-t-il, enfoncer; s'il surnage, il apparaît comme soustrait aux lois de la pesanteur. Le fait de ne pas enfoncer était donc pour celui qui présentait cette particularité la preuve d'une protection surnaturelle. Si, accusé d'un crime quelconque, il sortait victorieux de l'épreuve de l'eau, son inno-

cence éclatait. C'était un grand bonheur pour l'accusé. Mais l'interprétation n'était pas toujours aussi favorable. L'épreuve de l'eau s'appliquait, en certains pays, aux sorciers. Le malheureux soupçonné de sorcellerie en était convaincu par le seul fait qu'il n'enfonçait pas.

Si, normalement, et en dehors de toute supercherie, le corps de l'homme devait toujours enfoncer ou surnager, cette épreuve n'aurait pas été employée, elle eût été le moyen de trouver tout le monde coupable ou tout le monde innocent.

Voltaire, dans son *Essai sur les mœurs et l'esprit des nations*, fait remarquer que bien des gens ont la poitrine large et les poumons assez légers pour ne point enfoncer lorsqu'une grosse corde qui les lie par plusieurs tours fait avec le corps un volume moins pesant qu'une pareille quantité d'eau.

Scheltema, dans son *Histoire des sorciers*, fait mention d'une cause pendante en l'année 1593 devant la Cour de Hollande, dans laquelle cette épreuve par l'eau avait eu lieu. La cour crut devoir invoquer les lumières des professeurs des Facultés de médecine et de philosophie de l'Université de Leyde, sur la question de savoir si une pareille preuve était suffisante pour opérer la certitude absolue et juridique.

L'avis de ces professeurs, rédigé par Jean Van Heurne, et inséré par lui dans le recueil de ses œuvres, se trouve rapporté en entier dans l'ouvrage de Scheltema. C'est un curieux document dont je vais donner un abrégé.

Le préambule porte que, quoi qu'on puisse croire de l'existence d'un pacte entre l'homme et le démon, il paraît néanmoins impossible que ce pacte ait lieu, à moins que l'homme ne soit tombé assez bas pour abjurer tout sentiment humain, et qu'il paraît également impossible que le démon se soumette à un tel pacte sans être lié à l'homme par quelque grand forfait.

Puis, partant du principe qu'on ne saurait attribuer à l'eau plus qu'à tout autre élément la vertu de discuter et de résoudre une question de culpabilité, le rédacteur pose cette question : s'il est vrai que l'eau a une telle horreur des sorcières, qu'elle refuse de les recevoir dans son sein, pour les faire périr, pourquoi la terre daigne-t-elle les porter? pourquoi l'air qui fait vivre arrive-t-il à leurs poumons? pourquoi le soleil consent-il à les éclairer de sa lumière? enfin, pourquoi la nourriture et les aliments veulent-ils prolonger leur existence, toutes choses aussi essentielles à la vie de l'homme que l'eau?.....

Après avoir ensuite établi que des causes naturelles seules font surnager ou enfoncer le corps humain, il énumère ces diverses causes, et parmi celles qui font nécessairement surnager, il cite surtout la manière dont on descend dans l'eau le patient dépouillé de ses vêtements, couché sur le dos, les pieds et les mains liés ensemble; s'il est, dit-il, large de reins et d'épaules, il prend toute l'apparence d'un bateau plat, la terreur lui fait retenir son haleine, ses poumons, ses intestins se remplissent d'air, etc., etc.

Cette possibilité de surnager ou d'enfoncer par des causes naturelles ainsi constatée, il conclut de la manière suivante « Il serait donc de la dernière imprudence de déclarer convaincu de magie, et de condamner de ce chef celui dont le corps aurait surnagé, d'autant plus que ni les lois divines, ni les lois humaines n'ordonnent au juge d'user d'un semblable mode d'examen. »

La remarquable consultation que nous rappelons ici porte la date du 9 mars 1594; elle est revêtue des signatures de Jean Heurnius, Gérard Bontius, Pierre Pauw, Antoine Truitius, Pierre Molineus et Bonaventure Vulcanius (1).

Quiconque prend contact avec les corps incandescents est brûlé. C'est la règle. Les exceptions auxquelles elle est soumise ont donné origine à l'épreuve judiciaire par le feu.

L'accusé, pour prouver son innocence, doit manier un fer rougi à la flamme, marcher sur des charbons ardents, plonger sa main dans l'eau bouillante, et cela sans être brûlé.

Cet usage existait déjà chez les Grecs. Dans l'Antigone de Sophocle, les gardes suspectés par Créon demandent à manier un fer brûlant et à traverser les flammes pour prouver leur innocence.

D'après Strabon, les prêtresses de Diane, à Castabala en Cappadoce, marchaient pieds nus sur des charbons ardents, protégées par la puissante déesse; celle-ci donnait ce pouvoir à tous ses adorateurs.

De même la famille des Hirpi renouvelait chaque année ce miracle dans la fête célébrée sur le mont Socrate, en Étrurie : aussi était-elle exemptée du service militaire et jouissait-elle de plusieurs privilèges.

Cette épreuve très ancienne, comme on le voit, a été aussi en honneur au moyen âge. Elle est encore pratiquée dans nombre de pays, aux Indes, au Siam, au Japon, etc. Tantôt on emploie un fer rougi ou on fait passer l'accusé pieds nus

(1) Extrait pour la plus grande partie de Olim, *Procès des sorcières en Belgique, sous Philippe II et le gouvernement des archiducs.* Gand, C. Annoot Braeckman, 1847.

sur un brasier. La mythologie indoue rapporte que Sitah, épouse de Ram, sixième incarnation de Vishnou, marcha pieds nus sur un fer rougi, pour se disculper de soupçons injurieux.

Les Peaux-Rouges apprentis sorciers, pour être consacrés chefs dans cet art, marchent pieds nus sans se brûler sur des charbons ardents.

En Arabie, à Madagascar, au Mozambique, chez les Cafres, les Ouolofs du Sénégal, les Achantis, les nègres du Bénin, etc., etc., l'accusé passe la langue sur un fer rouge : il est déclaré coupable s'il est brûlé; innocent si la muqueuse est intacte.

L'épreuve par l'eau bouillante existe chez les Malgaches, les Achantis, au Japon, en Birmanie, etc., etc. Aux Indes, en Guinée, on remplace l'eau par l'huile bouillante.

Pour certains cas d'incombustibilité plus ou moins complète, il y a une explication physiologique. Boutigny d'Évreux, au milieu de ce siècle, signalait les ouvriers des plomberies : ils mettent la main dans une bassine de plomb en fusion pour en retirer une pièce d'argent qu'y a jetée le visiteur, ou encore, ils coupent avec la main un jet de fonte ou d'acier sortant du creuset. L'immunité est due à l'humidité de la peau; la sueur prend l'état sphéroïdal et protège momentanément.

Dans son roman de Michel Strogoff, Jules Verne a tiré un assez joli effet de ce phénomène physique. Les larmes du héros prennent l'état sphéroïdal et empêchent l'action de la lame de fer rougi passée sur les yeux.

Dodart, vers 1677, raconte dans un rapport fait sur ce sujet qu'il a vu un chimiste anglais, Richardson, marcher impunément pieds nus sur des charbons ardents, ou encore lécher un fer rouge et placer du soufre allumé sur sa langue.

Pour Dodart, l'épaisseur de l'épiderme formerait protection chez le va-nu-pieds ou l'ouvrier aux mains calleuses.

On voit tous les jours dans nos foires des mangeurs de feu sous forme de poix, de soufre ou de cire enflammée.

Ils garnissent la bouche d'étoupe et salivent abondamment pour se préserver; ils aspirent par le nez, de sorte que, l'air aspiré sortant par la bouche, l'homme expectore des étincelles et de la flamme à l'instar du démon.

Il est enfin certains trucs qui ne devaient pas être ignorés des accusés et qu'ils employaient certainement quand ils pouvaient.

Sementini, professeur à Naples, au commencement de ce siècle, reconnut que des frictions répétées avec une dissolution d'alun, puis du savon, ou encore une couche de sucre en poudre recouverte de savon, protégeaient suffisamment la peau contre les corps brûlants.

Ces quelques faits que nous trouvons consignés dans un journal de médecine (1) peuvent expliquer comment, en dehors de toute magie, certains hommes pouvaient résister à l'action du feu dans des circonstances spéciales. C'est le seul but que nous nous sommes proposé sans vouloir autrement traiter cette question des épreuves judiciaires.

LAVERUNE.

LA GARE DU QUAI D'ORSAY

M. Laurencin disait en quelques lignes, dans un récent numéro du *Cosmos*, ce que sera le bâtiment de la nouvelle gare d'Orléans au quai d'Orsay. Nous sommes heureux de pouvoir donner aujourd'hui une vue de ce monument d'après le plan définitivement adopté.

On signalait ici même, le 1er janvier 1898, les différents projets de gare élaborés par trois de nos plus éminents architectes, MM. Bénard, Laloux et Magnin; on donnait des vues de leurs avant-projets et on laissait entrevoir que celui de M. Laloux serait sans doute adopté. Cette prévision s'est réalisée, mais après des modifications considérables, heureuses suivant nous, qui feront de la nouvelle gare une œuvre tout à fait remarquable.

Si l'on veut bien se reporter à la page 11 du tome XXXVIII et comparer les deux gravures, on constatera du premier coup d'œil les changements apportés au plan primitif.

L'hôtel Terminus sur la cour de la rue Bellechasse a seul été respecté. Mais la façade sur le quai a pris un aspect plus noble, moins tourmenté, et elle fera moins regretter l'ancien palais du Conseil d'Etat. Quant aux dispositions intérieures elles restent les mêmes; M. Laurencin les a rappelées dans son travail.

Ce monument s'élève sur une immense crypte qui sera la gare proprement dite. Ici se révèlent dans leur splendeur les procédés du génie civil moderne. Cette crypte est fermée par une forêt de colonnes en fer supportant un puissant plancher; on le termine en ce moment, et c'est sur cette table que seront posés ces massifs bâtiments. Nous avons toute confiance dans la science et dans les calculs de nos ingénieurs, et nous ne doutons pas qu'ils n'obtiennent ainsi un édifice bien assis et très solide, mais nous ne saurions abandonner cette conviction que, sur de tels appuis, il n'aura pas la durée des bâtisses que nos pères ont établies sur de solides fondations en maçonnerie; il s'en faudra même, sans

(1) *Le Correspondant médical*, 31 mai 1899.

doute, de beaucoup. Autrefois on construisait pour des siècles, aujourd'hui on semble ne construire que pour quelques années!

Une dernière critique, qui ne touche en rien l'œuvre architecturale. L'expérience a appris que les abords d'une gare ont besoin de larges dégagements. Or, si la cour sur la rue Bellechasse remplit cette condition pour l'arrivée, il faut reconnaître que le quai et la rue de Lille ne présenteront pas le même avantage aux voyageurs qui se présenteront au départ. Les voitures qui les amèneront devront stationner sur la voie publique, c'est là que se fera la première manutention des bagages: on peut prévoir de beaux encombrements, des difficultés de circulation, source de bien des colères et de bien des départs manqués à l'heure projetée. C'est aujourd'hui un mal sans remède, puisque, au moins du côté du nord, le voisinage de la Seine enlève toute possibilité d'agrandissement.



L'INTERRUPTEUR CALDWELL

L'étonnement causé par la découverte de l'interrupteur Wœhnelt, si extraordinairement simple, est à peine calmé, qu'un nouvel interrupteur, plus simple encore, est signalé d'Amérique. On le doit à M. E.-W. Cadwell; c'est aussi un interrupteur à liquide, mais sans tube ni platine; deux électrodes métalliques quelconques, plongées dans de l'eau acidulée sulfurique de 1,2 de densité, y suffisent. La solution est placée dans un vase isolant, et tout l'artifice consiste en une cloison de même sorte divisant le vase en deux parties, une pour chacune des électrodes, cloison dans laquelle est percé un trou de petit diamètre; c'est tout.

Quand le système est placé dans un circuit électrique dans lequel est intercalé le circuit primaire d'une bobine d'induction, le courant passe par le trou; si celui-ci est assez petit et si le courant est assez puissant, il se forme, dans l'orifice, une bulle de vapeur qui interrompt le courant; cette interruption laisse la bulle se condenser, le liquide la remplace et le phénomène se reproduit. Les successions sont assez rapides pour donner tous les effets d'un interrupteur Wœhnelt.

Nous avons indiqué la première explication du fonctionnement du nouvel interrupteur; mais pour tout dire, il faut reconnaître que sa théorie n'est pas encore bien établie; par le fait, on ne comprend pas que l'opération mécanique de la formation et de la disparition d'une bulle puisse se produire plusieurs centaines de fois par seconde, et on peut soupçonner, à côté du phénomène thermique, un phénomène électrolytique.

La fréquence des interruptions dépend de causes très nombreuses, ce qui permet de varier les appareils à l'infini; diamètre du trou, sa longueur dans la cloison séparative, intensité du courant, température du liquide, etc., etc.

Les variations dans la grandeur de l'orifice ont permis de faire varier les interruptions de 5 à 500 par seconde. Dans certaines conditions, cet interrupteur fonctionne à partir de 20 volts.

On peut rapidement et à peu de frais établir un interrupteur de ce genre, en remplaçant la cloison isolante par un tube d'essai en verre, dont la paroi est percée d'un petit trou et qu'on place dans un vase en verre plus grand. On peut percer le trou

dans le fond même du tube d'essai, et alors faire varier les dimensions de l'orifice en y laissant pénétrer, plus ou moins profondément, la pointe d'un agitateur effilé en forme de cône allongé.

Des expériences se poursuivent avec ce nouvel interrupteur et nous aurons occasion d'y revenir avec plus de détails.

AU CANADA ET AU LABRADOR
L'OUANANICHE

Nous allons faire connaissance aujourd'hui avec un salmonide lacustre dont le nom flamboie, avec l'image qui y correspond, dans tous les hôtels du Dominion du Canada et des États-Unis d'Amérique, dans toutes les gares du chemin de fer de l'Atlantique au Pacifique, et jusque sur les bords du Sacramento; car, dès que revient la belle saison dans ce qui fut la Nouvelle-France, l'ouananiche devient l'objectif du sport halieutique. Jusqu'ici on ne le pêchait guère que dans le lac Saint-Jean et dans les rivières de décharge; mais on l'a récemment découvert au Labrador, où il abonde également, hors peut-être dans la partie inclinée qui va vers la baie d'Hudson, moins explorée d'ailleurs; soit parmi les sujets de la reine Victoria, soit parmi les citoyens de Chicago et de Washington, c'est à qui découvrira désormais, dans ce pays perdu et inhospitalier, un lac ou une rivière où il pourra lancer sa mouche à S. A. R. l'Ouananiche.

Les nôtres, ceux de Champlain, ne durent pas ignorer son existence, tout en se gardant bien de l'appeler d'un autre nom que celui que lui donnaient les aborigènes, ni d'en modifier l'orthographe, calquée sur la prononciation usuelle. Libre aux Anglo-Saxons d'écrire : *Ouininnisch* ou *Wininnisch;* au risque d'être traités d'Iroquois, nous tiendrions plutôt pour *ouanan'ich* avec apostrophe, pour préciser le diminutif; au total, et jusqu'à plus ample informé, petit saumon, mais la question de terminologie a aussi son importance, ainsi qu'on le verra plus loin.

Nos amis pêchaient donc l'ouananiche, sans s'inquiéter de sa dissemblance avec telle ou autre espèce de la même famille, lorsque, en 1847, le missionnaire De Quen, de la Compagnie de Jésus, qui visitait le lac Saint-Jean, eut le loisir d'observer ce poisson dans les eaux claires, et le classa parmi les saumons. Alors survinrent les experts jurés ès sciences naturelles qui le baptisèrent *salmo sebago*, avec cette définition : « Variété du *salmo salar*, ayant perdu l'habitude de se rendre à la mer, et qui doit sa forme naine à un constant séjour en eau douce. »

Comme si certains poissons lacustres, dont la truite du Léman, entre autres, ne parvenaient pas à une taille considérable! Nous en avons vu prendre sur la côte savoisienne qui pesaient plus de 15 kilogrammes.

Enfin, comme il ne fallait absolument pas que le poisson observé par le P. De Quen eût un état civil canadien, on lui disputa les honneurs de l'indigénat; ostracisme contre lequel a véhémentement protesté un écrivain québecois, M. J.-M. Le Moyne, membre de la Société américaine de France, à qui toute la faune canadienne est familière au double titre de chasseur et de pêcheur, outre sa qualité de naturaliste.

Peut-être, malgré tout, y aurait-il quelque mauvaise grâce à marchander aux Américains la valeur de leurs exploits sportiques dans les régions lacustres du Labrador, où ne pénètre pas qui veut, et chacun découvre ce qu'il peut : témoin Christophe Colomb, qui se contenta de découvrir l'Amérique, après avoir d'abord atterri à Cuba.

Nous avons précisément sous les yeux un numéro du *Harper's Magazine,* où est racontée tout au long une pêche à l'ouananiche, au Labrador, avec un lyrisme que nous n'eussions jamais soupçonné chez un confrère Yankee. Nous glanerons volontiers dans cet article, tout en nous promettant bien d'user du guillemet lorsque le texte exigera cette précaution de notre part. L'auteur commence par nous dire, et nous devons l'en croire sur parole, que l'ouananiche porte le signe de la royauté suprême dans la famille royale du saumon. « Dieu n'a jamais fait création plus belle. » Toutefois, étant donné que son habitat se trouve au-dessus d'une cataracte ayant une chute de 300 pieds, on doit lui supposer des habitudes non anadromes.

Les marques en X de ses flancs et les taches foncées des branchies, ainsi que les dimensions de l'œil, le distinguent mieux du saumon de mer ou de montée, très commun dans les rivières du Canada; mais, jusqu'à ces dernières années, disions-nous nous-même en commençant, l'ouananiche était supposé n'habiter que le lac Saint-Jean et ses eaux tributaires, eaux froides s'il en fût.

De son antre, à l'ombre d'un roc ou d'un arbre penché, quelquefois près du bord des rapides où les flots clapotent dans une gaie chanson, cette « Panthère du ruisseau » a vu les mouvements particuliers d'une remarquable mouche artificielle;

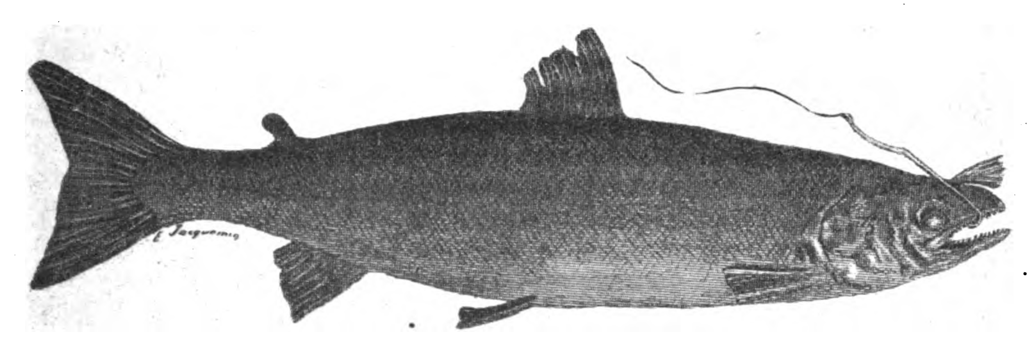
mais peut-elle deviner que c'est un leurre qui se meut ainsi sur la surface de l'onde? Au moment où l'insecte fait un écart, comme pour échapper à son observation ou à son atteinte, il est saisi dans un bond rapide, en l'air, souvent assez haut. Oh! c'est un vaillant ennemi, un solide combattant! Accroché par l'hameçon, il ne cède pas un pouce d'eau, ni de ligne, jusqu'à ce qu'il soit épuisé de fatigue. Même lorsque, en apparence, il semble vaincu, conquis, la vue de l'épuisette qui doit le sortir de son élément pour l'amener dans le canot du pêcheur, cette vue lui redonne une vigueur nouvelle avec sa liberté.

Il arrive même assez souvent qu'on fait coup double. Voici comment :

« C'était dans le milieu de septembre; je pêchais avec une canne légère et je craignais d'être démonté par un plongeon final de la bête que je tenais au bout de ma ligne; alors, par précaution, doucement je la fis évoluer dans une petite crique à eaux basses, et mon guide allait donner le coup d'épuisette, lorsque je m'aperçus qu'il y avait deux truites au lieu d'une qui demandaient à entrer dans le même filet. J'avais ferré une femelle, et un mâle avait suivi. Mon guide s'assura d'abord du mâle, qui était vraiment superbe, puis de sa moitié. On voit par cet exemple combien le poisson ressemble à certains hommes!... »

Remarquons en passant que le mot truite est employé ici pour ouananiche, mais le mot ne fait rien à la chose, pour l'instant du moins, car nous distinguerons tout à l'heure. En attendant, revenons au Canada, et prenons le chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean, lieu dit Roberval, rendez-vous pendant la belle saison d'une nombreuse compagnie.

On commence à pêcher l'ouananiche dès que les eaux du lac ne sont plus prises par la glace, c'est-à-dire habituellement dans la seconde



L'ouananiche.

quinzaine de mai; encore convient-il de remarquer que les riverains ne pêchent guère que pour leur subsistance, sans fanatisme, ni âpreté au gain. Les fanatiques, ce sont les pêcheurs à la mouche, ceux qui font de la pêche un vrai sport en pratiquant les rapides et les eaux de grande décharge. Du 10 juin au 15 juillet, voilà d'ordinaire la bonne saison pour les sportmen canadiens qui ont rêvé tout l'hiver de la famille royale du saumon.

Bien entendu, ces rapides, on ne les remonte pas à pied; un Huron et sa pirogue de bouleau vous tendent les bras, et c'est merveille de voir le Huron manœuvrer au travers de tant de précipices.

Une île partagée en deltas divise la masse d'eau du lac Saint-Jean en deux canaux, qui, en se déversant, produisent les grands rapides, eux-mêmes séparés par des milliers d'îlots, et qui se jettent avec une telle violence contre un de ces lots ou contre un coin de terre ferme, qu'une partie seulement de leurs eaux continue sa course, le reste étant retenu par l'immense courant des fleuves. Et sur ces masses flottantes, ainsi que le long des bords, l'écume bouillonne et tourbillonne! Aucun spectacle n'est comparable à cette « grande décharge » (1).

Embarquons ! L'ouananiche est là, se jouant des obstacles, guettant sa proie favorite, la mouche, naturelle ou artificielle, n'importe, pourvu qu'elle saute après quelque chose.

A de certains jours, le poisson est si peu sauvage, si amusé par le soleil, qu'on peut contempler un grand nombre de dos et de queues se mouvant autour de l'écume crémeuse des rapides, trappe naturelle pour les insectes faiblement ailés, trappe

(1) Le dessin que nous en donnons a été fait d'après une photographie qu'a bien voulu nous envoyer M. Scott, secrétaire général de la Compagnie du chemin de fer de Québec au lac Saint-Jean. Nous lui devons également le portrait de l'ouananiche et le déjeuner en plein air de pêcheurs canadiens.

où se laisse prendre au leurre le plus friand des salmonides. Et comment pourrait-il ne pas « mordre » une ombre de proie, ayant à lutter pour la vie dans une bataille incessante contre un élément déchaîné? L'indolence convient aux poissons des eaux paisibles, au cours régulier; ceux-là sont anémiés, l'ouananiche n'est pas des leurs; aucun autre ne l'égale en énergie, en robustesse et en agilité.

« Il fronde comme le saumon, » dit-on là-bas en parlant de S. A. R. l'Ouananiche. Cette locution est intraduisible; néanmoins, les pêcheurs de truites de nos rivières de France en apprécieront la justesse.

Donc, *elle* ou *lui* a happé votre mouche; mais, avant que vous ayez eu le temps de voir, à longueur de ligne, que le poisson court en dévidant votre fil, un large éclair arqué de traits d'argent part de l'eau à cent pieds en avant de votre embarcation, aussi soudainement qu'une flèche part de l'arc. Qu'est-ce donc? Une simple cabriole en l'air, un saut périlleux de l'ouananiche. Si vous êtes novice à ce sport ou que vous soyez inattentif, vous risquez fort de perdre la bête et votre hameçon en brusquant la reprise et l'empilage du fil sur le moulinet, à moins que la bête ne se soit déjà décrochée en vous laissant un petit morceau de cartilage de sa gueule.

Quelquefois, paraît-il, ses bonds se succèdent avec une telle rapidité, que vous pêchez alternativement dans l'air et dans l'eau, surtout lorsqu'on pêche aux chutes où se trouvent les plus beaux sujets, dont le poids atteint souvent 7 à 8 livres. Si même nous en croyons un rédacteur au journal *Forest and Stream,* on en a pris quelques-uns d'un poids double, soit de la grosseur d'un *salmo salar* (1). Nous ne demandons certes pas mieux que d'y aller voir.



Rapides des canaux du lac Saint-Jean.

Cela dit, et, en vérité, tout cela ne laisse point que d'être fort intéressant, examinons ici, avec l'écrivain du *Harper's Magazine*, la question de savoir si, « par hasard », l'ouananiche canadien ne serait pas un congénère du saumon américain, ou plutôt du Maine; lui de conclure péremptoirement que c'est la seule différence des eaux qui constitue la différence des deux espèces. Agassiz se serait du reste rangé à cet avis (1). Soit, nous le voulons bien; mais que devient alors la question d'habitat et des habitudes non

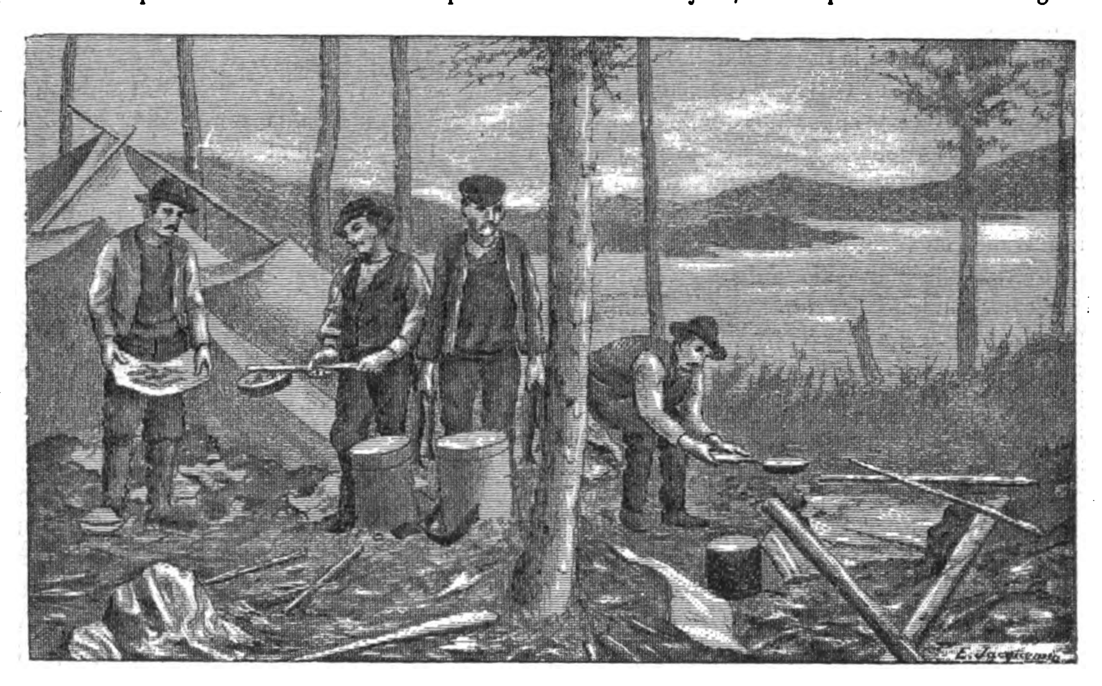
(1) M. Eugène Mac-Carthy a réédité ses articles de pêche dans un petit livre, illustré (New-York, 1896). Titre : *The leaping Ouananiche* (le saumon sauteur). Nous disons saumon pour ne pas répéter le même mot, et aussi pour indiquer la préférence ichtyophagique de M. Mac-Carthy.

(1) Agassiz, en 1875, examina l'ouananiche avec Boardam et Putnam, et déclara qu'il était identique au saumon indigène du Maine. Garman a fait la même comparaison en concluant de même. (Citation littérale du *Harper's Magazine*.)

anadromes que faisait d'abord valoir notre confrère Yankee à l'appui de sa thèse lacustre? En tout état de cause, l'ouananiche n'est pas une découverte ichtyologique, puisque le P. De Quen était passé par là, ouvrant la voie et classant son sujet parmi les saumons.

Saumon, oui, en tant que salmonide! Mais l'éclat de ses couleurs, mais les nuances diverses de ses flancs argentés, mais ses origines lacustres (auxquelles il nous faut revenir bon gré mal gré) en font une truite selon toutes les lois de la zoologie. Que si c'était un saumon au sens propre du mot, ce serait un migrateur, et il lui faudrait réintégrer la rivière natale aux fins naturelles, qui sont la reproduction continue de l'espèce. A Dieppe, ne dit-on pas d'une truite saumonée que c'est une truite de mer? Préjugé, d'ailleurs, puisque je connais plusieurs cours d'eau, tels que la Blaise et l'Yerre, l'un affluent de l'Eure et l'autre du Loir (chef-lieu Chartres), où la truite est remarquablement saumonée, quoique sédentaire.

M. Garman, qui professe à Cambridge, dans le Massachusetts, s'inscrit en faux contre la prétention d'indigénat dont jouit l'ouananiche, ainsi baptisé sans aucune autre raison, d'après lui, que la fantaisie indienne ou canadienne, alors que c'est purement et simplement un saumon. Le second de ces adverbes, appliqué sur le dos d'une famille royale, nous paraît bien dédaigneux;



Le déjeuner des pêcheurs canadiens.

cependant M. Garman est un zoologiste distingué, mais qui a horreur des classifications ichtyologiques. Tenons-nous le pour dit.

A en croire cet estimable savant, de pareilles distinctions tendraient à établir des variétés entre les hommes revenant de voyage avec des complexions modifiées par le climat et les mœurs du pays où ils étaient allés chercher leur vie, et qui sait? peut-être à imaginer une nouvelle anthropologie. Pourtant, nul doute que les croisements de race créent des espèces différentes; nul doute, non plus, qu'il y a des races pures de tout mélange, ne serait-ce qu'au Groenland ou dans l'intérieur de l'Afrique. De même, à plus forte raison, dans l'ordre zoologique.

Donc, puisque l'honorable M. Garman veut bien que le saumon du Maine soit un type local, indigène, pourquoi refuse-t-il à l'ouananiche les honneurs de l'indigénat, sous le spécieux prétexte qu'il est identique? « Alors, pourquoi l'allez-vous pêcher au Canada et au Labrador, tandis que vous l'avez à votre porte? — Simple vérification d'identité, sa chair valant mieux, sa robe étant plus belle, question d'habitat, rien d'autre. »

Dieu merci, tous les zoologistes ne sont pas identiques.

Nombre de théories fantaisistes, nous dira le *Harper's Magazine*, ont été énoncées sur la genèse de l'ouananiche. La plus populaire de ces théories est celle qui admet qu'une troupe de saumons

retournant à la mer après une excursion estivale au lac Saint-Jean aurait été arrêtée par une barrière infranchissable, dressée comme par miracle dans le lit du Saguenay, où ils auraient fondé une nouvelle dynastie. On suppose encore que des saumons entreprenants, mais satisfaits du confortable qu'ils avaient trouvé dans cette rivière, auraient, *proprio motu*, renoncé à leur carrière maritime.

Autant de fables! Sachons gré quand même à notre confrère new-yorkais de les avoir recueillies.

Concluons :

Si, à l'extrême rigueur, on pouvait admettre une montée de saumons jusqu'au lac Saint-Jean, cette théorie s'évanouirait d'elle-même en présence des grandes chutes de la rivière Hamilton, à l'intérieur du Labrador, où se trouve également l'ouananiche; car il n'est pas possible que le saumon, malgré toute sa vigueur, son endurance, ait pu franchir une telle série d'obstacles et faire souche dans un milieu si contraire au développement de son individu; ou bien, s'il est monté jusque-là, ce doit être avant la fin de la période glaciaire.

Découvrir au Labrador un saumon préhistorique est une entreprise qu'eût volontiers risquée Humboldt; quant à nous, simple pêcheur de truites, plus modeste est notre ambition : saluer l'ouananiche dans un rapide du lac Saint-Jean, avec une mouche au bout de notre ligne. Que Dieu nous prête vie!....

ÉMILE MAISON.

NOTRE-DAME DE SEMUR

Élevée sur la partie culminante de la ville, l'église Notre-Dame de Semur a été construite sur l'emplacement qu'occupait jadis celle que Gérard de Roussillon, duc de Provence et comte de Vienne, avait fondée lorsque la chapelle de Saint-Maurice, située dans l'enceinte du château, fut devenue insuffisante pour la population. Elle fut édifiée en 1060 par Robert le Vieux, chef de la première race royale des ducs de Bourgogne, en expiation du meurtre dont il se rendit coupable vers 1031. Fils de Robert, roi de France, il avait épousé Hélie, fille de Dalmace Ier, seigneur de Semur-en-Auxois. On raconte qu'après une violente discussion qu'il eut avec son bon beau-père, il le tua de sa main à coups de couteau, et que c'est aux remords qu'il en éprouva qu'il faut attribuer la construction de Notre-Dame.

Commencée, avons-nous dit, en 1060, cette église fut achevée en 1065, d'autres disent en 1075, ce qui est plus probable, vu qu'il semble impossible qu'un édifice de cette importance ait pu être construit en l'espace de cinq ans. Toutefois, M. Maillard de Chambure (1) dit qu'il ne faut pas s'en étonner, car, à part la nef principale et le portail, qui ont été bâtis avec soin, le reste a été si négligé que trois siècles plus tard, les autres parties de l'église menaçant ruine, il a fallu procéder à leur reconstruction. Du reste, telle qu'on la voit aujourd'hui, Notre-Dame de Semur ne donne qu'une idée imparfaite de ce qu'elle devait être d'après son plan primitif. D'autre part, l'incendie de 1593, qui réduisit en cendres la moitié de la ville, celui du 4 juillet 1672, occasionné par un feu d'artifice tiré pour fêter l'heureux succès des armées de Louis XIV, et enfin l'ouragan terrible qui se déchaîna sur Semur le 13 décembre 1725 causèrent de grands dommages à cet édifice.

D'après Viollet-le-Duc, qui est une autorité en la matière, il ne resterait plus grand'chose de l'église primitive; les parties les plus anciennes ne remonteraient pas au delà du commencement du XIIIe siècle; la nef, les transepts et le chœur seraient du XIIIe ainsi que la flèche; le porche daterait du XVe siècle, et les deux tours de la façade des XVIIe et XVIIIe siècle.

L'édifice tout entier, construit en pierre calcaire tirée des carrières de Pouillenay, s'élève de neuf marches au-dessus du niveau du parvis, et le porche à triple arcade qui précède la nef est surmonté de deux tours carrées à plate-forme, réunies par une galerie. Ces portiques sont ornés d'une multitude de statues de saints, de prophètes, d'apôtres, etc., et de bas-reliefs représentant divers sujets de l'Ancien et du Nouveau Testament. Au-dessus de la tour de gauche, on voit une horloge dont la cloche, fondue en 1515, porte le nom de *Nicolas*, et un méridien sonnant, inventé par Régnier, de Semur, mort conservateur du musée d'artillerie. La tour de droite renferme la cloche *Barbe*, dont on ne connaît pas l'origine, et qui pèse 12 000 livres. Cette cloche a été fondue neuf fois de 1549 à 1857. Lors de l'avant-dernière fonte, les habitants de la ville jetèrent dans le creuset pour 10 000 francs de vaisselle d'argent, ce qui n'a pas peu contribué à lui donner le son harmonieux qu'elle possède. La tour du clocher renferme actuellement trois cloches : *Louise*, qui a 1m,35 de diamètre; *Marie*, 1m,20; et

(1) MAILLARD DE CHAMBURE, *Histoire et description de l'église de Notre-Dame de Semur*.



le *Grelin*, qui ne mesure que 0m,68. Ces cloches ont remplacé celles du *Trezeau*, qui furent fondues en 1616, et converties en monnaies pendant la Révolution.

L'église mesure 73 mètres de longueur, 24 mètres seulement de largeur et 21 mètres de hauteur sous la clé; elle est comparativement un peu étroite, mais sa nef élancée, la hauteur de ses arcades, l'élégance de ses colonnes, la légèreté de la galerie qui entoure la nef, en font un édifice très remarquable. Son extérieur, vu de l'abside, avec ses charmantes chapelles au toit conique, saisit par la noblesse de son architecture à la fois simple et grandiose.

A l'extrémité de la branche Nord du transept, se trouve la *Porte aux Bleds*, qui donnait autrefois sur des champs cultivés, et sous laquelle reposent, dit-on, les restes du duc Robert le Vieux.

Cette porte est surmontée d'un bas-relief du XIIIe siècle, composé de trois parties, et passe pour être la représentation de l'assassinat de Dalmace, seigneur de Semur-en-Brionnais, du repentir et du vœu de Robert son assassin, de



Église de Notre-Dame de Semur; le portail.

l'accomplissement de ce vœu, et enfin du pardon accordé au coupable.

D'après M. E. Nesle (1), ce bas-relief, qui devrait être lu de gauche à droite, serait une allusion à la conversion des peuples au christianisme et se rapporterait parfaitement à la *légende dorée*.

Enfin, le P. Cahier, se fondant sur la légende de saint Thomas, rapportée dans la première partie de l'*Histoire des Normands*, d'Orderic Vital, réfute ingénieusement l'opinion établie. Selon lui, ces sculptures ne représenteraient pas le meurtre de Dalmace, mais bien la légende de saint Thomas, apôtre des Indes. — La scène du banquet, c'est le festin donné par le roi Gundaforus à saint Thomas; le personnage courbé en deux qui semble tomber à terre, c'est la bayadère de la légende qui exécute ses cabrioles; la femme qui apparaît hors de la tour, c'est la jeune chrétienne indoue qui joue un si grand rôle dans cette histoire, enfermée en prison; le moine qui montre des plans de cathédrale et qui désigne du doigt un édifice achevé, c'est saint Thomas, habile architecte comme on sait, qui montre au roi Gundaforus l'exécution des ordres dont il l'a chargé; le personnage qui passe le fleuve, c'est saint Thomas qui traverse le Gange, etc., etc. (1).

Les sculptures qui accompagnent ce bas-relief personnifient les travaux relatifs à chaque saison.

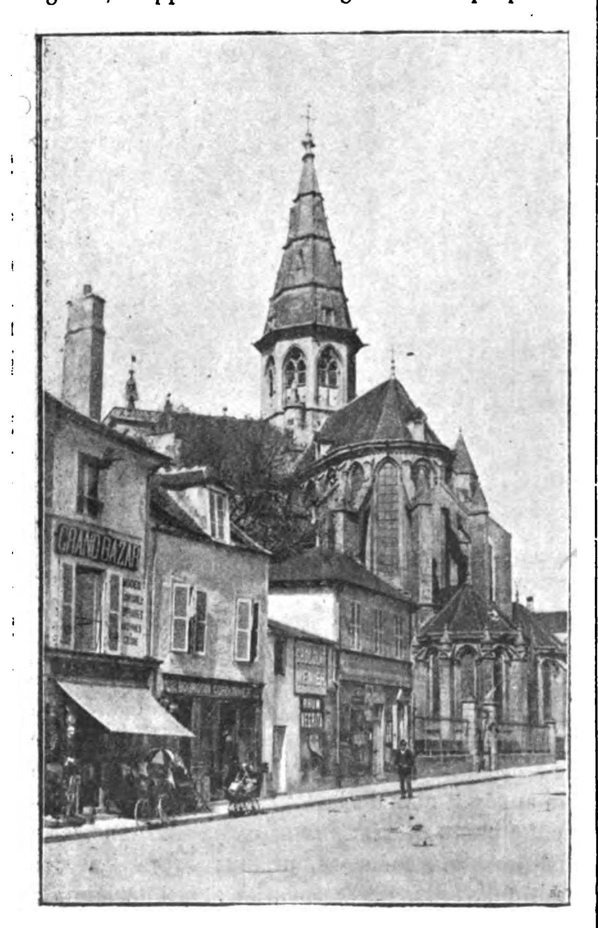
(1) E. Nesle, *Statistique monumentale, historique et pittoresque de la Côte-d'Or.*

(1) Émile Montégut, *Souvenirs de Bourgogne*

Quant aux statues qui, d'après Courtépée (1) et M. de Thyard (2), seraient les figures du duc Robert et d'Hélie de Semur, elles peuvent tout aussi bien représenter les premiers bienfaiteurs du prieuré. Deux de ces figures sont celles de saint Jean-Baptiste et de saint Jean l'Évangéliste.

Les ornementations du portail, mutilées pendant la Révolution, comprennent une infinité de figures d'anges, 22 grandes statues et plusieurs bas-reliefs représentant des patriarches, des prophètes et divers autres sujets.

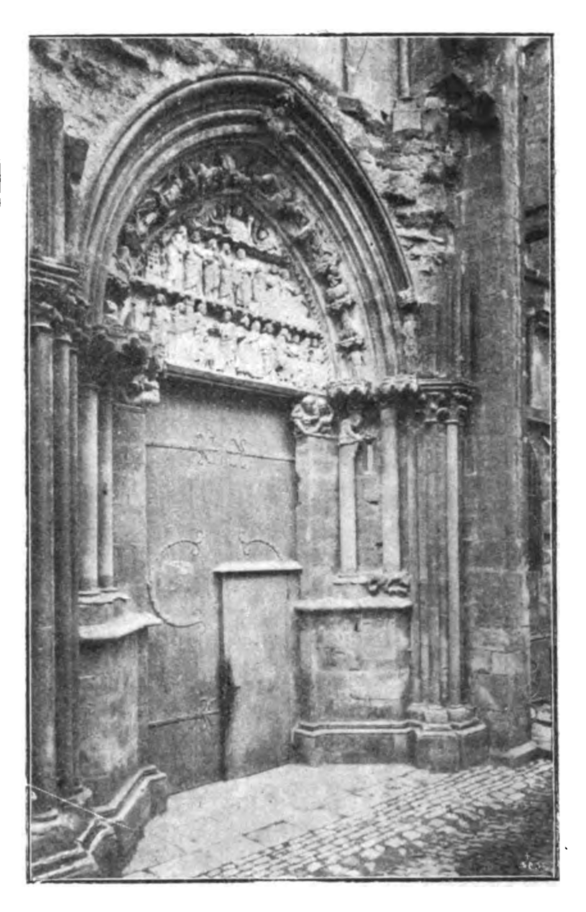
Les ornements intérieurs de l'église sont très beaux et n'ont heureusement subi aucun dommage pendant les époques de troubles. D'élégantes colonnettes, avec chapiteaux à la naissance des ogives, supportent deux galeries superposées



Abside.

avec meneaux et garde-fou. Les croisées sont garnies de vitraux peints dont la plupart ont été restaurés ou complètement refaits. Quant au chœur, il est porté sur des colonnes monolithes et orné d'une très belle galerie.

La sacristie qui, avant 1700, était à la place qu'occupe aujourd'hui la chapelle Sainte-Anne ou des Avocats, fut transportée à cette époque par le prieur Philippe de Badier dans l'intérieur du



Porte des Bleds.

prieuré. Cette sacristie fut ornée de boiseries en 1728, par le prieur Maurel; on y voit représentés, du côté qui touche à l'église, les portraits des quatre évangélistes; vis-à-vis de l'entrée, ceux des quatre docteurs de l'Église.

Primitivement, le maître-autel était placé au fond du chœur ; mais, en 1693, le prieur Philippe de Badier le transporta plus en avant et disposa derrière 12 stalles ou formes pour les religieux et les novices, puis une treizième au milieu pour le prieur. Celle-ci était plus élevée et mieux ornée. Au bout de ces stalles, et de chaque côté de l'autel, se trouvaient des bancs pour les mépartistes. En 1728, 25 nouvelles formes plus élégantes, portant les armes de France et les médailles des apôtres, furent établies par le prieur Maurel, malgré le maire Nicolas Voisenet. Ces formes, le nouvel

(1) COURTÉPÉE, *Description du duché de Bourgogne.*

(2) Mis DE THYARD *Mémoire historique sur la ville de Semur-en-Auxois.*

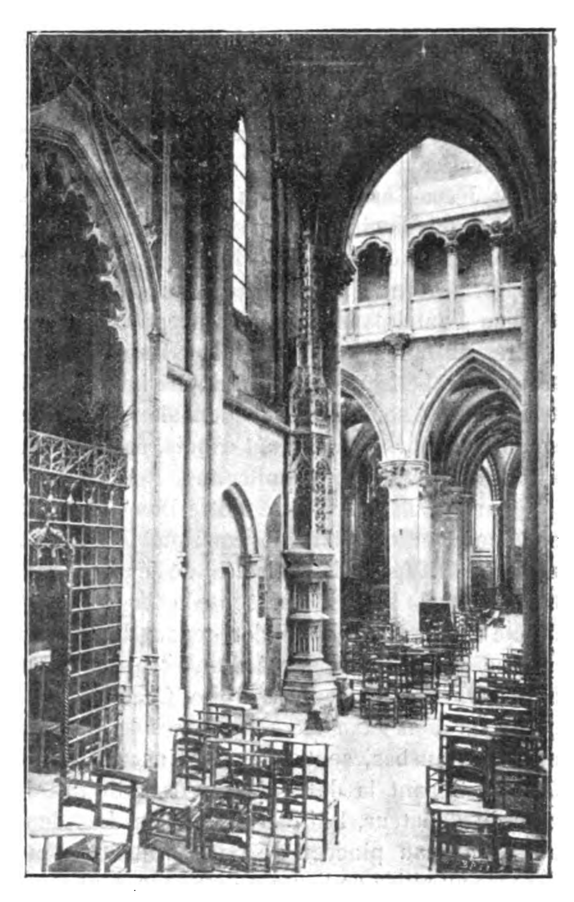
autel et les grilles qui entourent le chœur, occasionnèrent une dépense de 10 300 livres. Les Chanoines réguliers de Saint-Jean et les officiers du bailliage y prenaient place lors des *Te Deum*. En 1732, le prieur Maurel avança encore l'autel de 2m,25 pour donner plus de profondeur au chœur, et plaça au-dessous le tombeau du prieur Genebrard, qui, sous Henri III, fut un des plus ardents serviteurs de la Ligue.

13 chapelles, bâties à différentes époques, entre le xve et le xvie siècle, s'ouvrent autour du chœur et des bas-côtés. Celle des Fonts, dite des Blanot, et plus tard chapelle Saint-Phal, est ornée de sculptures très remarquables tirées de l'histoire de la création du monde. La chapelle du Saint-Sépulcre renferme, depuis 1791, un groupe qui avait été offert aux Carmes en 1490 par Jaco-



La nef et le chœur.

tin Ogier, *bedel* (bedeau) de M. le prieur, et Pernette, sa femme. Le sujet est la sépulture de Jésus-Christ. Les figures, de grandeur naturelle, sont très expressives, et les draperies, quoique un peu lourdes, ont été savamment traitées. Dans la chapelle Sainte-Barbe, est placée une croix de mission dont le Christ est très beau. La chapelle des Bouchers possède encore quelques-uns de ses anciens vitraux représentant deux bouchers, l'un en train d'assommer un bœuf à coups de hache, l'autre occupé à vendre de la viande devant son étal. Cette chapelle, qui porte



Les bas-côtés et l'obélisque.

aussi les noms de Saint-Claude et de Sainte-Reine, renferme un beau rétable d'autel en bois de chêne, dans le style du xviie siècle; les colonnes qui supportent son entablement sont décorées d'un enroulement de feuillage très finement exécuté.

Dans la chapelle des Drapiers, on voit, sur quatre fragments de vitraux, les attributs de cette corporation: la tonte, le peignage, le tissage et le foulage des draps. Une grille en fer forgé du xive siècle clôt cette chapelle. L'ancienne chapelle paroissiale, située au fond de la petite nef de droite, à été consacrée à la Vierge, et fait pendant à la chapelle Sainte-Anne, placée en face, de l'autre côté du chœur. Ces deux chapelles renferment de curieux baldaquins de la dernière période gothique, surmontés de peintures à la

cire de la même époque. Les trois chapelles placées derrière le chœur sont encore très belles et possèdent des vitraux du XIIIe siècle, très habilement restaurés sous l'habile direction de Viollet-le-Duc. Dans l'une d'elles, on voit deux volets d'autel du XVe siècle représentant l'un : l'*Adoration des mages;* l'autre, la *Circoncision*, et portant tous deux cette devise : *Tout se change.* Malheureusement ces panneaux ont été détériorés, et c'est à peine si l'on peut aujourd'hui en déchiffrer les peintures. Les vitraux nous montrent un moine bénissant un chevalier, et un autre de ces religieux faisant entrer Jésus-Christ dans un couvent. La balustrade de cette chapelle est attribuée à maître Adam. Enfin, dans la chapelle de Bretagne, qui touche la grande sacristie, on voit un superbe tableau d'autel dans le genre espagnol.

Près du chœur, adossé à l'un des piliers, se trouve un obélisque de 8 mètres de haut, fait de trois pièces seulement, et dont la principale, sculptée à jour avec un goût exquis, servait jadis à renfermer les saintes huiles.

Comme tableaux, l'église Notre-Dame n'en possède que trois de vraiment remarquables. Le premier qui fait face à la chaire est de l'école byzantine et date de 1299. Il représente le *Christ debout*, la tête ceinte d'un limbe d'or, tenant de la main gauche un globe surmonté d'une croix, et donnant sa bénédiction de la droite. Ce tableau est peint sur bois et a été réparé très habilement en 1612; au bas, se trouve une inscription en latin indiquant la date de son exécution et le nom du donateur, Philibert Blanchon. Les deux autres, dus au pinceau de Carle Van-Loo, sont adossés au pilier de l'entrée du chœur. L'un nous montre l'*Enfant Jésus sur les genoux de sa mère recevant le Saint-Esprit,* l'autre, la *Présentation au temple.*

M. E. Nesle croit que ces deux tableaux ne sont pas de ce maître, et regrette avec raison la restauration qu'ils ont subie vers 1850.

L'église de Semur renferme plusieurs tombeaux où de nombreux corps ont été déposés. A l'entrée de la chapelle Saint-Yves reposent les restes du sieur Blaisot, chantre et dernier religieux du prieuré, mort en 1710; près de la chapelle des Marchands, se trouvent quelques enfants; sous l'ancienne chapelle des Marchands, plusieurs membres de cette corporation; sous le grand chœur, les prieurs et les religieux de Notre-Dame; enfin, près du maître-autel, au coin de l'épître, a été enterré le prieur Genebrard, et dans le chœur le prieur Badier.

Sur les voûtes de l'église se trouvait encore, en 1729, une pierre qui était la matrice du boisseau de la ville; elle servait à étalonner tous les autres, et l'on donnait dix sols à la fabrique et une gratification au valet de ville pour l'étalonnage de chaque boisseau.

ALFRED DE VAULABELLE.

LES CHEMINS DE FER DE L'INDO-CHINE

I

Un projet de loi voté récemment a autorisé un emprunt de 200 millions destiné à la construction de chemins de fer en Indo-Chine.

Ces chemins de fer sont nécessaires, paraît-il, pour hâter le développement économique de nos possessions d'Extrême-Orient. Nous n'y contredirons pas. Le chemin de fer apparaît à l'heure actuelle comme l'outil principal de la colonisation ou de l'exploitation coloniale. De toutes parts, on se hâte de construire des chemins de fer économiques ou stratégiques, ou les deux à la fois, comme le font les Russes en Sibérie et les Anglais au Cap et en Égypte.

Nous ne voulons pas dire que l'on ait tort de vouloir appliquer, dans une colonie qui nous a peu rapporté jusqu'à présent, un instrument d'exploitation dont on semble attendre des merveilles. Mais nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que, lorsqu'on s'est emparé du Tonkin, on ne cessait de nous vanter les avantages que présenteraient à notre commerce les voies fluviales de ce pays, par lesquelles nous devions pénétrer dans les provinces méridionales de la Chine, et en drainer les produits à notre profit.

Il faut croire que ces avantages étaient plus apparents que réels et que, comme voie de pénétration, le fleuve Rouge laisse un peu à désirer, puisqu'on reconnaît maintenant la nécessité de le doubler d'une voie ferrée. Mais ne va-t-on pas trop vite dans ce sens? N'y a-t-il pas un engouement un peu trop considérable pour les chemins de fer, à l'exclusion des fleuves et canaux, et n'a-t-on pas à craindre pour l'avenir une réaction comparable à celle que l'on constate actuellement en France où l'on revient des chemins de fer aux canaux? C'est ce que nous allons voir par l'examen détaillé du projet.

II

Les lignes de chemin de fer dont la construction est d'ores et déjà décidée d'après l'avis du

Conseil supérieur de l'Indo-Chine (1) en date du 14 septembre dernier, sont :

1° La ligne d'Haïphong à Hanoï et à la frontière du Yun-Nan (Laokay), d'une longueur approximative de 400 kilomètres, avec prolongation ultérieure jusqu'à Yun-Nan-Seu.

2° La ligne de Hanoï à Namdinh et à Vinh, d'une longueur de 320 kilomètres.

3° La ligne de Tourane à Hué et Quangtri (195 kilomètres).

4° De Saïgon au Khang-hoa et au Lang-bian (650 kilomètres).

5° La ligne de Mytho à Vinh-long et Cantho (95 kilomètres).

Les dépenses prévues sont évaluées pour la première ligne à 50 millions de francs, à 32 millions pour la seconde, à 24 pour la troisième, à 80 millions pour la quatrième et à 10 millions pour la dernière.

Le total est de 196 millions de francs. On affirme que ces évaluations sont très sérieuses et ne seront pas dépassées. Mais combien de fois ces assurances n'ont-elles pas été données? Le passé nous a appris à nous montrer un peu défiant dans ces questions de travaux à entreprendre.

En tout cas, le budget de l'Indo-Chine est, nous dit-on, assez prospère pour permettre l'inscription d'une annuité de 12 millions pour le service des intérêts et de l'amortissement de l'emprunt qui vient d'être contracté.

III

Nous avons déjà, en Indo-Chine, deux lignes de chemin de fer, l'une en pleine exploitation, de Saïgon à Mitho, l'autre en construction, de Hanoï à Langson. La première est exclusivement commerciale; la seconde est surtout stratégique. De Chu à Langson, elle traverse une région qui est généralement déserte, stérile, et où il était très difficile et très coûteux de faire passer les convois de ravitaillement (en 1885, les Annamites refusaient de s'engager comme porteurs dans la colonne de Négrier : ils appelaient cette région le *pays de la mort*). La seule partie productive de cette ligne est celle qui va de Hanoï à Dapcau, à travers la région très riche et très bien cultivée de Bacninh.

(1) Le Conseil supérieur de l'Indo-Chine comprend, sous la présidence du gouverneur général, avec le général commandant en chef les troupes et le vice-amiral commandant l'escadre de l'Extrême-Orient, les chefs des administrations des diverses parties de l'Indo-Chine et les présidents élus des Chambres de commerce et d'agriculture de la Cochinchine, du Tonkin, de l'Annam et du Cambodge.

La ligne projetée de Hanoï à Laokay est destinée, croyons-nous, à avoir une assez grande importance économique. Le fleuve Rouge, d'une navigation assez difficile entre Hanoï et Yen-baï, n'est accessible qu'aux navires de très faible tirant d'eau, en amont de Yen-baï; pendant la plus grande partie de l'année, une chaloupe à vapeur, si petite soit-elle, ne saurait remonter au-dessus de ce dernier point. Les jonques chinoises parviennent à Laokay et à Manhao en portant une petite quantité de marchandises et en mettant un long temps dont s'accommode mal le trafic moderne. Un commerce sérieux ne peut s'établir avec le Yun-Nan, par la vallée du fleuve Rouge, que si l'on a des moyens de transport rapides et à bon marché que le fleuve n'offre pas et que, seul, un chemin de fer donnera. Des efforts sont faits, d'autre part, par les Anglais, pour arriver au Yun-Nan, et l'on peut dire que la clientèle de toute une partie de la Chine sera aux plus résolus et aux plus diligents.

Les travaux nécessaires pour l'amélioration du fleuve Rouge en amont de Hanoï ne donneront jamais qu'un résultat précaire, insuffisant. Aussi la construction d'un chemin de fer nous paraît effectivement s'imposer de Hanoï ou, tout au moins, de Hong-hoa à Laokay.

Par contre, nous ne comprenons pas du tout l'urgence d'une voie ferrée entre Haïphong et Hanoï. Cette voie sera difficile et coûteuse à établir dans des terrains marécageux, fréquemment inondés; il y aura à traverser un grand nombre de canaux, et des rivières importantes, comme le Thaï-binh, un véritable fleuve qui, devant Haï-Djuong, présente une largeur d'environ 400 mètres. La traversée fluviale de Haïphong à Hanoï est, au contraire, relativement facile; il s'est fondé, en 1886, un service de Messageries maritimes permettant de faire ce voyage dans des conditions de rapidité et de confort qui laissent peu à désirer et qu'en tous cas, il serait facile d'améliorer s'il en était besoin. La distance, — de 100 milles environ, — est franchie, en temps normal, en quinze ou seize heures à la montée, dix ou douze à la descente. Le service n'est jamais interrompu, même aux plus basses eaux. Dans ces conditions, il semble que la nécessité d'un chemin de fer ne se fait pas sentir outre mesure.

La ligne de Hanoï à Namdinh nous suggère les mêmes réflexions. Il y a entre ces deux points une voie splendide, le fleuve Rouge qui, dans cette partie de son cours, présente partout des profondeurs suffisantes (1) et est accessible même

(1) Namdinh, il est vrai, n'est pas situé tout à fait sur

aux navires de mer. Quelle urgence y a-t-il à construire entre ces deux villes un chemin de fer qui rencontrera les mêmes difficultés de construction que le précédent? Le projet de loi prétend, il est vrai, que grâce à la densité de la population dans la région traversée, ce chemin de fer rapportera immédiatement, et, loin d'être une charge, constituera, au contraire, une ressource pour le budget.

Mais si la population est dense, elle est très pauvre. Les Annamites ne connaissent pas et ne comprendraient pas du tout le fameux proverbe : Le temps est de l'argent. Pour eux, c'est juste le contraire de la vérité. Ils ne sont jamais pressés, et rien ne leur fera admettre l'avantage des transports rapides et coûteux sur ceux que la nature a mis, sans frais, à leur disposition.

Au contraire, la ligne de Namdinh à Vinh (ou mieux de Ninh-binh à Vinh) présente un réel intérêt économique. Elle traversera le Thanh-hoa, une des provinces les plus fertiles de la région, qui s'étend du delta du Tonkin à l'Annam. Cette région n'est arrosée par aucun grand fleuve, et le trajet le long de la côte est impossible pour les caboteurs pendant la mousson de Nord-Est qui règne d'octobre à mars. Il y avait bien autrefois, dans cette région, un canal intérieur qui longeait toute la côte, depuis le cap Bung-Quioa, limite de l'Annam, jusqu'au Day, se raccordant en ce point avec le réseau fluvial du Tonkin. Mais ce canal n'est plus entretenu depuis longtemps; il est ensablé, et sa mise en état coûterait trop cher sans donner les résultats d'une voie ferrée.

Cette ligne, de Hanoï à Vinh, est, d'après l'exposé du projet de loi, l'amorce de la grande ligne projetée entre Hanoï et Saïgon.

IV

La ligne de Tourane à Hué et à Quangtri sera un autre tronçon de ce futur *transannamite*. La construction de ce tronçon s'impose, du reste, autant par des raisons militaires et politiques que par des raisons économiques. Si elle importe, en effet, à la prospérité du pays, elle est également nécessaire à sa sécurité intérieure et extérieure.

La capitale de l'Annam et la riche région qui l'environne sont isolées, sans moyens de communications faciles, avec le reste de l'Indo-Chine. L'accès de la mer par la rivière de Hué, toujours malaisé, est presque complètement fermé pendant six ou sept mois par an. On n'accède, de Hué à Tourane, seul port de l'Annam central, que par une route longue de 120 kilomètres, en pays montagneux, qui n'est pas carrossable et ne le sera pas de longtemps. Faute de moyens de transport pour les produits, que la terre très fertile donne en abondance, la production ne se développe que lentement. De plus, cet isolement de la capitale, où se trouve le siège de l'administration annamite et de l'administration française, nuit au royaume d'Annam tout entier. Notre influence et notre civilisation n'y pénètrent que difficilement, au grand détriment de nos intérêts politiques et économiques.

On prolongera immédiatement cette ligne jusqu'à Quangtri (70 kilomètres) à travers une région fertile, dont le terrain rend aisée la construction d'un chemin de fer. Cette ville a, du reste, une importance assez considérable. C'est le point de bifurcation des routes et des canaux qui, d'une part, se dirigent vers le Tonkin, d'autre part vers le Haut-Mékong, à travers la chaîne de partage des eaux du bassin du golfe de Siam et de la mer de Chine.

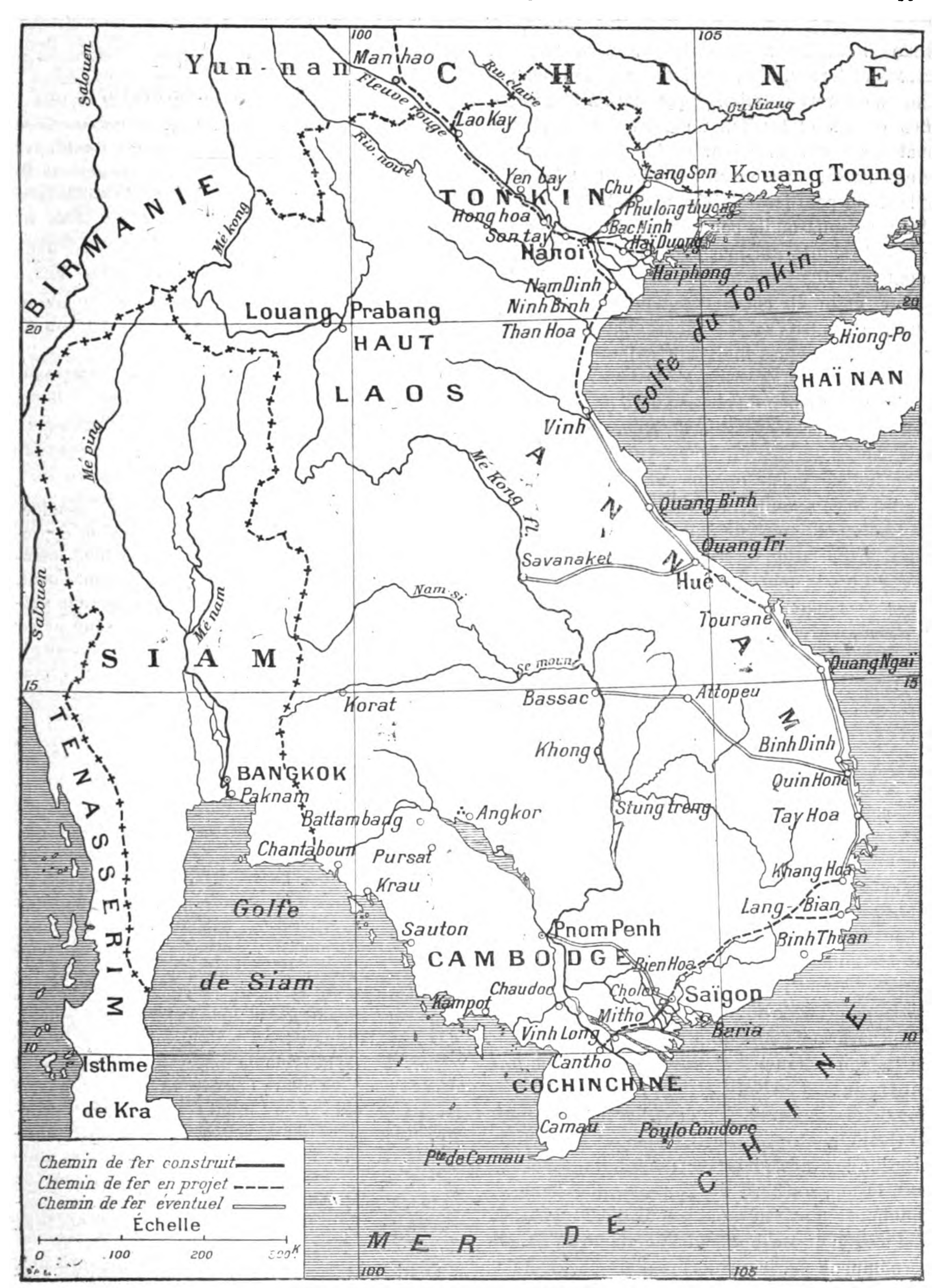
La ligne de Saïgon au Khang-hoa sera l'amorce Sud de la grande ligne dont nous venons déjà de décrire deux tronçons.

En un point voisin de la frontière de Cochinchine, cette ligne détachera un embranchement qui s'élèvera sur les contreforts successifs de la chaîne annamitique pour atteindre les hauts plateaux du Lang-Bian, dont l'altitude varie de 1 400 à 1 600 mètres.

Cette partie du réseau aurait, pour la mise en valeur de l'Indo-Chine et pour le développement de la colonisation française, un intérêt de premier ordre. Non seulement le chemin de fer desservirait des régions productives et des agglomérations importantes comme Bien-Hoa, Phan-Thiet, Phan-Ry, Phan-Rang, Nhatrang; mais il ouvrirait à la colonisation des terres riches, présentement presque inaccessibles, où toutes les tentatives de culture du café, du thé, du tabac, de la gutta-percha, faites en ces derniers temps, ont pleinement réussi. Du reste, des colons français laborieux et possédant des capitaux suffisants ont déjà commencé l'exploitation de la région, mais ils ont dû se limiter aux terres voisines des côtes, faute de voie de pénétration à l'intérieur. C'est en montant dans les hautes vallées et sur les plateaux qu'on trouvera le sol le plus favorable aux cultures riches, en même temps que le climat le meilleur pour la race blanche.

le fleuve Rouge, mais sur le canal de Namdinh, qui relie le fleuve au Day, à petite distance de son confluent avec le fleuve.





Le chemin de fer de l'Indo-Chine.

En même temps qu'il ouvrira une des contrées les plus riches de l'Indo Chine, il permettra la création de stations sanitaires indispensables aux Européens dans les pays tropicaux. Des observations météorologiques et des essais de culture faits depuis une année sur le plateau du Lang-

Bian, il résulte la certitude que ce vaste pays, arrosé et fertile, réunit toutes les conditions requises pour la création d'une station d'altitude. Les colons et les fonctionnaires, anémiés ou malades après un séjour prolongé dans les régions basses, y trouveront l'air vif et le froid relatif qui peut les rétablir; nos soldats y auront des garnisons où ils pourront se livrer aux exercices physiques qui leur sont presque complètement interdits dans toute une partie de l'Indo-Chine, et où ils conserveront un état de santé que peu d'entre eux ont encore dans la situation présente, quelques mois après leur arrivée de France.

Nous avons peu de chose à dire de la dernière des lignes décidées, celle de Mytho à Vinh-long et à Cantho. Ce chemin de fer est le prolongement de celui qui existe déjà de Saïgon à Mytho. Il mettra en communication directe le grand marché de Cholon et le port de Saïgon, par lequel se fait toute l'exportation du riz de la Cochinchine, avec le pays producteur de cette céréale. Comme la ligne de Saïgon à Mytho, la ligne projetée est appelée à faire très rapidement un trafic suffisant pour couvrir ses frais. Elle facilitera grandement les rapports et les transactions entre les arrondissements de l'ouest de la Cochinchine et les places commerciales de Cholon à Saïgon.

V

Telles sont les grandes lignes du réseau que l'on va construire en Indo-Chine. Ce réseau, comme on le voit, n'est que l'amorce d'un projet beaucoup plus vaste, comprenant près de 4000 kilomètres de voies ferrées et qui ne doit être exécuté qu'au fur et à mesure que les ressources de l'Indo-Chine, développées par les lignes précédentes, permettront de trouver les sommes nécessaires pour gager de nouveaux emprunts.

Sur la grande voie dont nous avons déjà parlé de Saïgon à Hanoï, qui traversera l'Annam tout entier, du Sud au Nord, reliant la Cochinchine au Tonkin et à la Chine, doivent se greffer une ligne de Quangtri à Savannakek, qui mettra en communication le grand bief navigable du Haut-Mékong avec la mer au nord de Tourane, une ligne de Quinhone au massif montagneux d'Attopen et au bief moyen du Mékong, enfin une ligne de Saïgon à Pnompenh par les hautes régions occidentales de la Cochinchine.

MISE A JOUR
DU TOMBEAU D'AMÉNOPHIS II
A BIBAN-EL-MOLOUK

Il y a quelques mois (1), nous rendions compte de « la découverte du tombeau de Thoutmès III et du monument chronologique érigé par ce Pharaon »; il nous reste maintenant, pour compléter les deux grandes découvertes faites en 1898 par M. Victor Loret, à parler de la mise à jour du tombeau d'Aménophis II dans la vallée des rois à Biban-el-Molouk.

C'est presque en face du sépulcre de Ramsès III que celui d'Aménophis II fut découvert. Après divers sondages, M. Loret mit à jour l'entrée qui se trouvait creusée à la base d'une grande paroi à pic; des éclats blancs de calcaire composaient le sol à cet endroit.

Cette paroi présentait, sur une certaine étendue, la trace d'instruments contondants; plus on approchait de la base, plus ces marques étaient nombreuses et prononcées. Les fouilles se continuant, on dégagea deux autres parois formant, avec la précédente, une cage d'escalier, laissant soupçonner les marches et la porte à laquelle elles conduisaient; en dégageant l'escalier, on découvrit quelques fragments de calcaire portant des comptes d'ouvriers.

La veille, on avait trouvé divers petits objets de porcelaine, portant des fragments de cartouches royaux qui, après examen, furent reconnus comme appartenant à la XVIII[e] dynastie, 1822 avant l'ère chrétienne, sans pouvoir toutefois certifier à quel Pharaon ces fragments avaient rapport, à cause de leur petite dimension et du peu de caractères dont ils étaient revêtus. La découverte d'un fragment de statuette funéraire en marbre gris, sur lequel était gravé le nom *Amen-hotep*, fixa définitivement notre savant compatriote, M. V. Loret; ses fouilles suivaient un ordre absolument chronologique. En effet, après la découverte du tombeau de Thoutmès III, c'était dans celui de son fils et successeur, Aménophis II, que l'on allait pénétrer.

Lorsque le haut de la porte fut suffisamment dégagé pour permettre l'entrée du tombeau, le raïs (capitaine) des fouilles, muni d'une bougie, y pénétra, accompagné du directeur du service des antiquités. Çà et là, d'énormes blocs de calcaire se dressaient sous leurs corps et les empêchèrent de prendre pied pendant un certain temps. Au premier aspect de la galerie, on devinait que le tombeau devait avoir été visité dans l'antiquité.

Continuant la descente, l'on arriva bientôt au bord d'un puits large et profond que l'on ne pouvait franchir sans l'aide d'instruments. De l'autre côté de ce puits, dans une énorme tache sombre, semblait

(1) Voir les numéros 733 et 736 du *Cosmos* du 11 février et 4 mars 1899, pages 172 et 274.

se continuer le tombeau qu'une bougie permettait à peine de distinguer.

Afin de faciliter l'entrée de ce sépulcre et d'y faire pénétrer tout ce qui était nécessaire à son exploration, notre compatriote fit élargir cette première ouverture, après quoi, au moyen d'une corde, on descendit une échelle qui permit d'atteindre le fond du puits tout encombré d'éclats de pierre et de poutres brisées.

Dressant l'échelle de l'autre côté du puits, face à la tache qui, à la première inspection, semblait être la direction où se prolongeait le tombeau, M. V. Loret, arrivé au faîte de l'échelle, constata que la porte n'avait pas été entièrement démurée; toutefois, des rouleaux de corde sur le sol, et une forte branche d'arbre solidement prise entre les deux montants, indiquaient que les violateurs de l'antiquité avaient exploré ce sépulcre.

Au niveau inférieur de cette porte, on distingue deux piliers quadrangulaires, et, sur le sol, un gros serpent roulé sur lui-même; il est de bois peint en blanc, mais il n'a plus de tête.

Pénétrons maintenant dans la salle qui présente à peu près la même disposition que la première salle du tombeau de Thoutmès III, avec deux piliers au centre. Les colonnes, les murs sont complètement nus et aucun enduit n'a été apposé sur la pierre. De tous côtés, le sol est jonché d'objets entièrement brisés; près du pilier de droite se trouvaient, l'une debout, l'autre couchée sur le flanc, deux barques longues de 2 mètres et peintes de couleurs éclatantes. A leurs côtés, des fleurs de « lotus » et des ombelles de « papyrus » en bois peint forment les proues et les poupes de ces barques.

Entre les deux piliers se trouvait une troisième barque, puis une quatrième contre le mur du fond, sur laquelle était couché un cadavre à la face grimaçante et dont la longue chevelure brune éparse encadre la tête. Les jambes et les bras paraissent attachés, un trou creuse le sternum, et, au crâne, une ouverture béante. Tout d'abord, on était porté à croire que ce mort, posé ainsi sur cette barque, pouvait être un des violateurs de cet antique tombeau, assassiné par ses compagnons lors du partage du butin. Mais après un plus sérieux examen, il fut reconnu que ce cadavre était une véritable momie, extraite de son sarcophage, imprégnée de bitume fondu dans la chaleur de la tombe qui avait, en quelque sorte, scellé le corps à la barque. Pour éviter toute brisure, on remonta le tout ensemble à la surface, afin de pouvoir, sans encombre, détacher le corps de la barque.

Continuant les investigations, on arrive à un couloir encombré de blocs quadrangulaires qui, jadis, devaient en fermer l'entrée. A l'autre extrémité, une porte se dessine en lumière dans l'obscurité, et plus l'on avance, plus la clarté augmente. Au bout de ce corridor se trouve une immense salle toute décorée, soutenue par six piliers en deux rangées, sur lesquels sont peints des groupes de grandeur naturelle, et représentant un Pharaon en présence d'une divinité; c'est Aménophis II avec ses cartouches contenant ses nom et prénom.

Dans cette salle, au milieu de débris de tous genres, calcaire, terre cuite, poterie, porcelaine, verre, etc., qu'on a peine à distinguer, se trouvaient des statuettes funéraires en marbre gris, en marbre blanc, en grès, en albâtre et en bois, qui sont toutes au nom d'Aménophis II; une seule de ces statuettes porte le nom du prince royal *Oubkh-Snou*. En outre, cette salle est quadrangulaire, au lieu de former le cartouche comme dans le tombeau de Thoutmès III. Le plafond peint en bleu est semé d'étoiles jaunes; il est extrêmement bien conservé, rien, aucun éclat ne s'en est détaché. Quant aux parois, elles sont recouvertes de la peinture du livre de l'*Amdoua-it*, sur fond couleur de papyrus, autrement dit « teinte Chine »; deux chambres s'ouvrent à droite et à gauche de cette salle, nous y pénétrerons tout à l'heure.

Au milieu des deux derniers piliers, quelques marches donnent accès à un autre sol plus bas d'un mètre environ; c'est une sorte de crypte, au centre de laquelle on aperçoit un énorme sarcophage sans couvercle, en gris teinté de rouge, pareil à celui trouvé dans le tombeau de Thoutmès III. De tous côtés dans cette crypte, des vases brisés couvraient le sol; dans un des angles, on voyait de grands objets en bois peint, représentant le signe de la vie et celui de la stabilité, et dans un autre reposait une tête de vache de dimension naturelle.

En s'approchant de ce grand sarcophage, sur lequel on lit les nom et prénom d'Aménophis II, on aperçoit à l'intérieur un cercueil supportant à la tête un bouquet de fleurs, et aux pieds, une couronne de feuillages difficiles à définir.

Mais avant d'aller plus loin, explorons les quatre chambres que nous venons de signaler; la première à gauche ne renfermait que quelques objets à peu près réunis sur le côté droit de la pièce. Ce sont des vases en porcelaine verte, malheureusement brisés, dont plusieurs ont la forme du vase *hous*, d'autres, surmontés d'un goulot, représentent le signe de la vie; non loin de là figurait aussi une panthère en bois bitumé.

La seconde chambre à gauche, outre les débris de toutes sortes qui jonchaient le sol et gênaient la marche, renfermait une trentaine de grandes jarres éventrées et laissant échapper leur contenu à terre. Il y avait des paquets d'étoffe, des bouchons de terre glaise, des viandes emmaillotées parmi lesquelles figure une épaule de bœuf. A l'entrée de la pièce se trouvait le manche en dattier d'un bouquet monté, partagé en deux branches, et auquel adhèrent encore des feuilles et des fruits; d'après le docteur G. Schweinfurth, c'est le plus ancien spécimen d'olivier que l'on ait jamais rencontré sur la terre des Pharaons.

En pénétrant dans la première chambre de droite,

on trouve, sur le même côté de cette pièce, une grande quantité de petits cercueils, de petits couvercles momiformes et de statuettes funéraires, tous en bois bitumé, extraits des sarcophages par les violateurs à la recherche de bijoux.

Dans le fond à gauche, on aperçoit, gisant côte à côte, trois cadavres; ce sont aussi des momies. Le premier paraît être celui d'une femme, dont un bras cassé a été replacé à l'envers. Un voile épais couvre le front et l'œil gauche de cette femme, dont l'abondante chevelure noire et frisée, détachée de la tête, repose de chaque côté sur le sol. La face est d'une parfaite conservation et laisse supposer des traits d'une grande beauté; les tissus qui l'enveloppaient ont été lacérés et laissent, pour ainsi dire, le corps presque à nu.

Le cadavre du milieu est celui d'un enfant âgé de quinze ans environ; il est entièrement nu et les deux mains se trouvent réunies sur l'abdomen. La face de cet enfant donne plutôt l'idée du sommeil dans un rêve enchanteur qu'elle ne représente l'image de la mort. La tête semble chauve, mais en l'examinant de plus près, on constate que le crâne a été rasé, excepté près de la tempe droite à laquelle adhère une belle boucle de cheveux noirs; ce genre de coiffure est, du reste, celui des princes royaux. Cet enfant est, d'après M. V. Loret, ce fils, jusqu'ici inconnu d'Aménophis II, dont on a retrouvé dans la grande salle une statuette funéraire à lui dédiée, avec le nom du prince royal *Oubkh-Snou*.

Le troisième cadavre est celui d'un homme qui a la tête rasée; toutefois, non loin de lui, une perruque est à terre; son visage, dont la bouche déformée est fendue obliquement jusqu'au milieu de la joue, présente, avec ses yeux à demi-fermés, un aspect tout à la fois affreux et étrange à contempler. Ce qui complète l'horreur de la scène, c'est que ces trois cadavres sont comme celui trouvé adhérent à une barque; ils ont la poitrine ouverte et portent un énorme trou au crâne.

Quant à la deuxième chambre de droite, l'entrée en était presque entièrement murée, ne laissant, dans un angle supérieur que la place à peine nécessaire au passage d'un homme. Après maintes difficultés, notre savant compatriote arrive enfin à se hisser jusqu'à l'ouverture; à la lueur d'une bougie, il aperçoit à l'intérieur de la pièce, qui a environ 3 mètres de large sur 4 de long, neuf cercueils déposés à terre, dont six occupaient toute la place dans le fond, et trois en avant, laissant à droite un espace libre. Toutefois, l'examen de cette salle funéraire ne pouvant être fait sérieusement dans ces conditions, l'obstacle qui en barrait l'entrée fut bientôt supprimé lorsque l'on eût pris un croquis détaillé de toute cette partie murée.

Dans la place, à droite, restée inoccupée par les cercueils, se trouvaient une statuette en albâtre du dieu Horus, un uræus ailé, en bois peint, à tête humaine et des couronnes de *Mimusope*. Cinq des sarcophages étaient fermés de leurs couvercles, mais les quatre autres n'en possédaient pas.

Les cercueils sont comme les momies, recouverts d'une couche de poussière qui leur donne une teinte grise uniforme, mais en soufflant légèrement dessus, cette poussière antique disparaît assez facilement et laisse apparaître les objets sous leurs véritables couleurs. C'est ainsi que sur le premier sarcophage, en entrant dans la salle, on a pu lire les nom et prénom de Ramsès IV. Sur le second cercueil on relève un cartouche illisible, peint en noir mat sur fond noir brillant; examinant successivement les autres, on relève, toujours encadrés dans des cartouches, le prénom de Si-ptah, le nom de Séti II, et sur un autre, on lit une longue inscription relatant les titres de Thoutmès IV. Sur la momie que contenait le sarcophage de Séti II, une légende disait qu'en l'an XII, quatrième mois de la saison *Per-it*, sixième jour, le premier prophète d'Ammon-Ra, Païnoudjim, ensevelit le Pharaon Aménophis II.

Cette chambre, on le voit, était une véritable cachette royale dans le genre de celle de Deir-el-Bahri.

Les neuf sarcophages ainsi que les momies furent emballés pour être transportés au « Service des Antiquités » où, là, on a pu avec plus de facilité les examiner ainsi que toutes les autres antiquités extraites de ce sépulcre royal.

E. Prisse d'Avennes.

DE LA FABRICATION
DES ÉPINGLES ET DES AIGUILLES
LEURS VARIÉTÉS (1).

Les annales de l'histoire ne nous disent pas à quelle époque on fit usage, pour la première fois, des épingles et des aiguilles, dans leur forme primitive. Mais nous savons, d'après les plus anciens documents, que les premières aiguilles n'étaient pas percées à l'extrémité opposée à la pointe.

L'aiguille préhistorique était plutôt une sorte d'alène employée à faire des trous dans les peaux et les fourrures qui servaient de vêtements avant l'invention des machines à tisser, et c'est avec la main qu'on introduisait dans ces trous les racines flexibles et les lanières de cuir alors en usage.

Ce n'est que longtemps après qu'on eut l'idée d'attacher les courroies à l'aiguille primitive pour l'introduire dans les trous qu'elle formait; et c'est ainsi que vint la première idée de l'aiguille proprement dite. Dans les débris de l'âge de pierre, on trouve des éclats de pierre, percés à l'extrémité opposée à la pointe; il est évident que ces outils

(1) « *Die Nadel und ihre Entschung, eine technologische Skizze* » *Von Franz Bütgenbach Aachen, Ignaz Schweitzer*, 1898.

parfois légèrement recourbés, servirent d'aiguilles dans ces lointaines périodes.

Dans les restes de l'âge de bronze, on trouve des aiguilles plates fendues à l'extrémité opposée à la pointe, et dont les deux branches à peine séparées, puis rapprochées, se croisaient à leurs extrémités, de manière à former une espèce d'œil; les deux parties étaient même quelquefois jointes par un rivet.

On ne sait pas à quelle époque on commença à former l'œil en perçant l'extrémité, ce qui devait être une opération difficile alors qu'il s'agissait de tiges cylindres de fer ou d'acier, de sorte que, dans la suite, on en vint à aplatir la place de l'œil; mais on ne peut se faire une idée exacte de la forme de ces aiguilles, parce qu'elles ne pouvaient résister aux influences atmosphériques, tandis que, au contraire, des spécimens de la première épingle, pour laquelle on employait souvent le bronze ou les métaux précieux, se sont très bien conservés.

Le véritable type de l'aiguille à coudre était, même au temps des Grecs et des Romains, pointu à une extrémité et percé à l'autre; ce n'est que depuis l'invention de la machine à coudre que l'œil se fait près de la pointe.

Alors même que l'apparition de la première aiguille serait inconnue, ainsi que sa forme exacte, il n'en serait pas moins certain que cet outil, essentiellement domestique, avait atteint un très haut degré de perfection dans l'antiquité. Dans l'*Odyssée* d'Homère, on trouve la description détaillée du manteau tissé et brodé par Pénélope pour Ulysse, lors de son départ pour l'expédition troyenne. Cependant, les femmes n'étaient pas seules à faire usage de l'aiguille, parce que cet usage était classé parmi les beaux-arts, et il est probable que les brodeurs de l'époque faisaient eux-mêmes leurs propres aiguilles, de même que, il y a un siècle ou deux, les peintres fabriquaient eux-mêmes leurs brosses et préparaient leurs couleurs.

Ce ne fut que vers 1785 que fut connu le premier procédé mécanique de la double tige d'acier pour faire deux aiguilles jointes ensemble. D'abord, les aiguilles, avant d'être complètement finies, subissaient un grand nombre d'opérations manuelles et mécaniques, passant plusieurs fois de la fabrique chez l'ouvrier; et ce ne fut que vers 1870 que l'aiguille se fit, pour la plus grande partie, par les méthodes mécaniques, tandis que ce n'est que depuis quinze ans seulement qu'elle est entièrement finie de cette manière.

Après Scheffield, Aix-la-Chapelle a été célèbre pour l'industrie de l'aiguille pendant les deux derniers siècles; et c'est dans cette ville qu'a été faite la première application mécanique à sa fabrication. Avant l'invention et le perfectionnement de la machine à pointer, un ouvrier habile pouvait pointer 35 000 aiguilles dans une journée de dix heures; mais une machine fait maintenant cette opération sur 300 000 aiguilles dans le même temps et avec un seul ouvrier.

La fabrication de l'aiguille est actuellement concentrée en Angleterre, aux États-Unis d'Amérique et en Allemagne, c'est-à-dire, à Aix-la-Chapelle, qui en est de beaucoup le siège le plus important, et aussi à Iserlohn, à Altona, à Schevabach, à Chemnitz et à Ichtershausen.

Tandis que la France ne fabrique pas d'aiguilles, ce pays produit une grande quantité d'épingles, — 10 000 millions d'après les statistiques, tandis qu'elle en consomme 10 millions par jour, de sorte que les exportations françaises de cet article domestique sont considérables.

Il y a au moins 350 variétés d'aiguilles pour la couture seulement, sans parler de la broderie, du paquetage, de la fabrication des cartouches, de la reliure, de la voilure, du tricotage, du lardage (pour la cuisine), et pour beaucoup d'autres emplois se rapportant plus ou moins au premier objet.

L'épingle appelée Steck-Nadel, en Allemagne, a encore plus de variétés que l'aiguille, puisque son emploi est plus grand et plus général. L'épingle doit aussi avoir été employée avant l'aiguille, pour joindre les peaux qui servaient de vêtements, avant qu'on eût l'idée de les coudre ensemble.

On a trouvé dans les ruines égyptiennes, de même que dans les ruines grecques, des modèles d'épingles artistiquement travaillées; mais ce furent principalement les Romains qui firent des fibules (1) très ouvragées, qui se sont développées dans la broche moderne. De simples épingles avec une simple tête, une tige et une pointe, étaient cependant largement employées dans l'antiquité; et la valeur qu'on leur attribuait se retrouve dans plusieurs proverbes et dictons populaires dans différentes langues.

Plusieurs sortes de fil de fer étaient nécessaires pour faire l'épingle et l'aiguille; car, tandis que celui de l'aiguille doit être ferme et pliant en même temps, jusqu'à un certain point, ainsi qu'extrêmement poli, celui de l'épingle doit aussi posséder une certaine fermeté, tout en pouvant plier sans se casser, bien qu'une épingle par trop polie se détache facilement. Il y a à peine un siècle, on se servait rarement de l'épingle d'acier; mais cette variété a été si perfectionnée qu'on peut dire que l'épingle d'acier est maintenant d'un usage général.

Les longueurs du fil d'acier sont préparées de la même manière que celles de l'aiguille, de manière à constituer deux épingles, séparées en deux parties égales, avant de recevoir les têtes, une extrémité doit être recuite avant la formation de cette tête. Pour cette opération délicate, une machine automatique a été imaginée, elle fait tourner chaque tête sur de petites flammes de gaz et permet d'adoucir 150 000 tiges par jour; cinq ou six machines sont conduites par une seule personne.

(1) *Fibulæ.*



Les têtes des très petites épingles de cuivre ou de fer sont obtenues par simple écrasement de l'extrémité, comme dans le rivetage; mais pour celles de plus grande taille, les têtes sont préparées d'avance, d'une manière particulière et très ingénieuse, avec un morceau de fil de fer tourné en spirale; deux tours et demi sont nécessaires pour chaque tête; 500 000 peuvent être produites journellement par un seul ouvrier. Tandis qu'avant 1835, chaque épingle recevait sa tête séparément à la main, on peut maintenant obtenir mécaniquement le même résultat pour 5 à 6 000 épingles en dix heures.

Les épingles à tête émaillée constituent une branche d'industrie spéciale à Aix-la-Chapelle, où l'on conçut pour la première fois l'idée d'adapter la tête d'émail ou de verre à la tige d'acier. Un manufacturier de cette ville, en cherchant à utiliser les aiguilles avariées dans la fabrication, eut l'idée, après avoir visité les principales verreries de Venise, de fixer une perle sur le bout d'une des aiguilles de rebut, de manière à former une épingle; mais ce ne fut qu'après de longs et difficiles essais que l'on parvint à fixer suffisamment l'émail à la tige, et aussi à trouver une composition suffisamment résistante pour l'usage auquel une épingle peut être soumise.

L'introduction générale de l'épingle d'acier à tête d'émail ne fut pas facile, parce qu'on trouva que les premiers modèles perdaient trop facilement la tête, parce que la tige était trop polie, et parce qu'ils se brisaient trop facilement faute d'élasticité. Cependant, pendant les trente dernières années, la consommation des épingles d'acier a considérablement augmenté; et dans une seule manufacture d'Aix-la-Chapelle, on a trouvé qu'il était nécessaire d'établir une usine séparée pour faire le verre destiné aux têtes des épingles; celle-ci produit actuellement une demi-tonne d'émail par jour, dont le même établissement consomme les deux tiers. Si l'on considère que $0^{gr},2$ seulement de ce verre est, en moyenne, suffisant pour une tête, on aura une idée de l'énorme quantité de ces têtes contenues dans une demi-tonne.

Grâce à l'augmentation de la consommation des épingles d'acier, les aiguilles de rebut ne forment maintenant qu'une légère proportion des tiges nécessaires. Pour préparer celles-ci, des longueurs de fil de fer pointées, — un million à la fois, — sont introduites dans une cuve de fer fondu, contenant une poussière spéciale de charbon pour les cémenter, c'est-à-dire pour les changer en acier, en les soumettant à la chaleur nécessaire pendant un certain temps. Cette opération fournit le degré nécessaire de dureté; l'espèce de bavure provenant du coupage du fil de fer à la dimension voulue aide à la fixation de la tête, qui se sépare fort rarement.

L'émail ou le verre doit être spécialement préparé pour cet emploi, parce qu'il faut qu'il soit facilement fusible, et qu'il reste visqueux assez longtemps pour la formation de la tête, tandis qu'il doit aussi être assez clair pour qu'il ne soit pas nécessaire de le polir, sans être brillant cependant. Deux ouvriers, avec des tiges de fer semblables à celles du souffleur de verre, sauf qu'elles ne sont pas creuses, enlèvent assez de verre, qu'on arrondit en tournant, de manière à ce qu'il prenne la forme d'une poire. Avec leurs baguettes, ils s'avancent vivement le long d'une allée semblable à celle du cordier, droite, horizontale, et de 50 mètres environ de longueur. Arrivés au milieu, ces hommes réunissent les balles de verre visqueux et courent alors, en sens contraire, vers les extrémités de l'allée, en étirant ainsi le verre dans toute sa longueur, l'épaisseur du fil obtenu, variant avec la rapidité des mouvements entre 3 et 7 millimètres (moyenne 3/16 de pouce), après quoi la baguette de verre est coupée par bouts de même longueur qui sont mis en bottes.

La tête est formée et fixée par une même opération avec une grande dextérité par une ouvrière, assise devant une table sur laquelle sont montés : un cadre d'environ 15 centimètres de hauteur, portant une baguette de verre placée horizontalement (son extrémité étant placée à une distance convenable), un brûleur à gaz, à la même hauteur à peu près que la baguette, et un jet d'air pour donner une flamme de chalumeau. L'ouvrière, qui a devant elle une quantité de baguettes d'acier, en prend plusieurs dans chaque main et les passe l'une après l'autre, alternativement avec la main droite et la main gauche, dans la partie chauffée et visqueuse de la baguette de verre, retirant la tige par un mouvement tournant spécial, de manière à enlever un peu de verre, et un tour du pouce et de l'index donne à la tige un mouvement rotatoire, de telle sorte que le verre enlevé se forme en une tête qui reste attachée à l'extrémité de la tige, la tête se refroidissant pendant que l'épingle complète tombe dans une cuve. Cette opération un peu complexe s'exécute avec une adresse et une habileté remarquables; une ouvrière habile peut fournir de leur tête 25 000 à 30 000 épingles par jour.

Il y a 15 tailles de ces épingles, dont les têtes varient en diamètre de 1,5 à 3,5 millimètres, tandis que la longueur de la tige varie de 1,5 à 5 centimètres.

D'après le rapport de la Chambre de commerce d'Aix-la-Chapelle, il y a maintenant dans la ville 40 fabriques d'épingles et d'aiguilles, employant plus de 4 000 personnes, soit les deux tiers du nombre total des ouvriers engagés dans cette industrie en Allemagne. Pour la seule fabrication des aiguilles, on emploie annuellement de 800 à 900 tonnes de fil d'acier; et les chiffres suivants représentent les principaux produits finis, qui sont expédiés annuellement : aiguilles à coudre à la main, 3 100 000 000; aiguilles à coudre à la machine, 65 000 000; autres aiguilles diverses, 35 000 000, et épingles 1 300 000 000; soit un total de 4 500 000 000, représentant une

valeur de 6 000 000 de marks, et donnant un prix moyen de 1 sh. 4 d. par mille, bien que les prix varient actuellement de 7 1/2 d. à 8 s. (1) par mille.

Dans un gramme il y a 40 des plus petites aiguilles; il s'en trouve donc 1 200 dans une once, tandis qu'il ne faut pas moins de 7 000 des plus petites épingles d'acier émaillées pour faire une livre avoir du poids.

Les manufactures qui ne produisent que des aiguilles de la première qualité se plaignent amèrement des produits inférieurs qui font beaucoup de tort au marché d'Aix-la-Chapelle, parce qu'à l'apparence, on peut à peine les distinguer de ceux de bonne qualité. Alors qu'on peut acheter de bonnes aiguilles au prix de 0 fr. 10 les dix, celles de qualité inférieure se vendent 0 fr. 10 les trente; mais la différence réelle du prix est bien plus grande à cause de la casse fréquente, du mauvais travail, de la difficulté de l'enfilage, de l'usure du fil, et de la perte du temps, pour ne pas parler de la trempe. Il n'y a que l'intermédiaire qui gagne avec les mauvaises aiguilles, tandis que le producteur et le consommateur souffrent également.

Traduit par BENJAMIN CÉLÉRIER.

(1) De 0 fr. 80 à 10 francs.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 19 JUIN 1899

Présidence de M. VAN TIEGHEM.

Les arrosages tardifs de la vigne. — Souvent, vers la fin d'un été très sec, on constate que le développement des grains de raisin n'est pas normal, que leur volume n'augmente plus et qu'on doit, par suite, s'attendre à de faibles rendements. Les vins obtenus dans ces conditions sont généralement plus généreux et ont une valeur marchande plus grande. Mais de pareilles années sont peu favorables, l'augmentation du prix des vins ne compensant pas la réduction de la quantité.

M. MUNTZ a étudié la question à un double point de vue; d'abord l'influence des arrosages sur la qualité du vin, et ensuite son résultat économique, le seul qui intéresse l'agriculteur.

Des expériences suivies lui ont permis de constater d'une manière évidente que la quantité de vin obtenue en pareil cas est notablement augmentée, et que, en outre, l'arrosage n'a pas apporté seulement de l'eau dans le grain de raisin, mais qu'il a rendu à la puissance d'élaboration des matériaux carbonés une activité qui s'est traduite par l'accumulation dans le grain de raisin de quantités importantes de sucre et d'acides organiques.

Au point de vue économique, le procédé est évidemment excellent quand il s'agit de vignes auxquelles on peut donner l'arrosage par des moyens naturels. Mais la plupart sont situées sur des coteaux, souvent fort loin des sources où l'on peut puiser l'eau; là, il faut, après avoir préparé le sol par des tranchées et des canaux, employer des machines pour amener les eaux, et la question est plus complexe.

Les dépenses occasionnées ont été de 60 francs environ par hectare, comprenant pour 46 fr. 30 la prise de l'eau à 1500 mètres, son élévation à 40 mètres et sa distribution par des rigoles creusées à la charrue ou à la main, et 13 francs pour les fumures surabondantes qu'exige l'augmentation du développement végétal qui appauvrit le sol.

D'autre part, le bénéfice de vente supplémentaire a été de 200 à 250 francs à l'hectare, il en résulte donc un bénéfice net de 140 à 190 francs par hectare.

Comparaison des vitesses de propagation des ondes électro-magnétiques dans l'air et le long des fils. — MM. SARASIN ET DE LA RIVE ont établi que les ondes électro-magnétiques se propagent dans l'air et le long des fils avec la même vitesse. Ces physiciens ont fait successivement agir sur un résonateur des ondes le long d'un fil et des ondes qui se propagent dans l'air; ils ont montré que, dans les deux cas, la longueur d'onde du résonateur est la même. — M. GUTTON a repris ses expériences en utilisant un principe différent, l'emploi des tubes de M. Branly. Deux systèmes d'ondes partent simultanément d'un excitateur, l'un se propage constamment le long de fils de cuivre, tandis que l'autre effectue dans l'air une partie de son trajet.

Ces deux systèmes d'ondes arrivent à un même tube Branly, disposé de telle sorte que, si les ondes l'atteignent en même temps, leurs actions se retranchent. Il règle la longueur des chemins parcourus par les ondes de façon à ne plus observer d'action sur le tube Branly; les deux systèmes d'ondes mettent alors le même temps pour aller de l'excitateur au tube. Ces nouvelles expériences confirment les résultats obtenus par MM. Sarasin et de la Rive.

Actions électrolytiques observées dans le voisinage d'un tube de Crookes. — MM. BORDIER et SALVADOR ont entrepris des recherches qui ont pour but de fournir une explication scientifique des accidents cutanés produits dans certaines conditions par les rayons X. Ils se sont demandé si l'on ne pourrait pas invoquer, pour une certaine part, des actions électrolytiques provenant d'une décharge dérivée, à partir des électrodes du tube de Crookes, et se fermant sur la surface exposée au rayon X. lorsque celle-ci est assez rapprochée. Les résultats donnés par leurs expériences confirment cette hypothèse : des phénomènes électrolytiques prennent naissance dans un électrolyte dont les électrodes sont situées dans le voisinage d'une ampoule de Crookes en activité. La polarisation des électrodes n'est pas due à l'action des rayons X, mais à la décharge obscure dérivée à partir de l'anode et de la cathode de l'ampoule; celle-ci équivaut à un courant constant de haute pression, mais de faible intensité, qui se formerait à travers l'électrolyte voisin.

Les aciers à aimants. — La condition suffisante et nécessaire pour qu'un acier fondu puisse fournir un aimant permanent utilisable est que les points de transformation en soient amenés ou placés au-dessous de 350° environ et au-dessus de la température la plus basse à laquelle le métal sera soumis.

Cette condition peut être réalisée de deux manières : 1° par la trempe pour les aciers à base de carbone; 2° par l'addition, en proportions convenables, de certains corps étrangers (Mn, Ni, Cr, Tu) qui, par eux-mêmes ou par leur action sur le carbone, abaissent suffisamment, pendant le refroidissement lent à partir

d'une température suffisante, les points de transformation du fer.

Les aciers à aimants, qui doivent leurs propriétés à la trempe, ont fait le sujet d'un travail étendu et très bien conduit de Mme Curie.

M. Osmond s'est occupé du second groupe moins étudié, et donne le résultat de ses expériences sur ces différents aciers, ainsi que le mode d'opérer suivant leur composition. Il indique l'intérêt de l'emploi des *quasi trempés* pour la fabrication des aimants, intérêt qui tient à cette double circonstance, que la trempe est évitée et que les propriétés magnétiques sont constantes dans toute la masse. Ces propriétés mériteraient l'attention des physiciens.

Sur les glandes de Morren des lombricides d'Europe. — Ces glandes, d'après les recherches de M. E. de Ribaucourt, sont au nombre de quatre paires chez les *lumbricus* : une antérieure, constituée par un diverticulum pair au tube digestif (diverticulum de Perrier) ; deux moyennes, saillantes dans la cavité du corps; une postérieure, peu apparente. On peut suivre la différenciation progressive de ces glandes depuis le type où elles sont à peine indiquées, l'*allobophora*, jusqu'au *lumbricus*, où elles sont bien évoluées.

Sur la chute des feuilles et la cicatrisation de la plaie. — M. A. Tison a reconnu que le détachement de la feuille se produit par un dédoublement de la paroi entre deux assises de la couche séparatrice; une certaine épaisseur de cette paroi se transforme en un mucilage pecto-cellulosique, qui se dissout, isole ainsi les cellules, dont les deux couches s'allongent l'une vers l'autre, et, par pression réciproque, écartent la feuille du coussinet. La cicatrisation de la première année se fait, ou bien par une simple modification scléro-subéreuse des parois dans l'une des couches cellulaires du coussinet; ou bien par la différenciation, en arrière de la surface de détachement, d'une zone péridermique semblable à celle de la tige; ou bien par les deux modes réunis, à une couche scléro-subéreuse s'ajoutant inférieurement un périderme. Dans certains cas, les lames de cicatrisation de première année sont entièrement ou partiellement enlevées au printemps suivant par une nouvelle couche séparatrice agissant comme celle qui provoque la chute de la feuille à l'automne. Dans le cas des feuilles marcescentes, la couche séparatrice automnale est nulle ou imparfaite; mais au printemps suivant il s'en forme une nouvelle, provoquant un rafraîchissement de cicatrisation et amenant la chute de la feuille. Ce rafraîchissement peut ne se produire que pour les feuilles non tombées à l'automne (*Quercus*), les cicatrices qui se forment à cette époque restant indemnes au printemps.

Cristallisation de l'albumine du sang. — Mlle S. Gruzewska s'est livrée à des recherches sur la cristallisation de l'albumine du sang. Ses expériences montrent : 1° que l'emploi préalable du froid favorise la cristallisation de l'albumine du sérum, et 2° que ce moyen permet d'obtenir, cristallisées, les albumines du sérum des animaux qui n'avaient pas encore été soumises à la cristallisation.

Sur une classe de surfaces isothermiques liées à la déformation des surfaces du second degré. Note de M. Gaston Darboux. — Sur la détermination des intégrales des équations aux dérivées partielles du second ordre par leurs valeurs sur un contour fermé. Note de M. Émile Picard. — Force électromotrice produite dans une flamme par l'action magnétique. Note de M. R. Blondlot. — Observations de l'éclipse partielle de Soleil du 7 juin 1899, faites à l'Observatoire de Bordeaux. Note de MM. Féraud, Doublet, Esclangon et Courty. — Sur quelques surfaces non réglées applicables sur le plan. Note de M. H. Lebesgue. — Sur le calcul des intégrales des équations différentielles par la méthode de Cauchy-Lipchitz. Note de Paul Painlevé. — Recherches sur les vapeurs qu'émettent les deux variétés d'iodure mercurique. Note de M. D. Gernez. — Remarques sur les oxydes du sodium et sur la fonction chimique de l'eau comparée à celle de l'hydrogène sulfuré. Note de M. de Forcrand. — Sur la décomposition de l'oxyde de carbone en présence des oxydes métalliques. Note de M. O. Boudouard. — Sur la décomposition de l'acide carbonique en présence du charbon. Note de M. O. Boudouard. — Sur un homologue inférieur de l'acide nitrique. Note de M. Augustin Durand. — Les assises supérieures du terrain jurassique dans le Bas-Boulonnais. Note de M. Munier-Chalmas.

BIBLIOGRAPHIE

La variation dans la greffe et l'Hérédité des caractères acquis, par Lucien Daniel. 1 vol. in-8° de 226 pages, avec 10 planches hors texte. Paris, Masson, éditeur.

Le savant professeur du lycée de Rennes s'est adonné, depuis plusieurs années, à l'étude de la greffe, notamment chez les plantes herbacées, et les travaux qu'il a publiés déjà sur cette question, à mesure qu'il obtenait des résultats ou que les phénomènes constatés autorisaient des conclusions, prouvent avec quelle habileté il a su instituer ses expériences et réaliser les conditions qui devaient en assurer le succès. Il publie aujourd'hui un mémoire très étendu, qui groupe et condense en quelque sorte les faits acquis, et expose les importantes conséquences qui peuvent en découler pour la botanique économique.

Il suffit de feuilleter ce volume pour se rendre compte de la patience dont l'observateur a dû s'armer pour réaliser de si nombreuses et si diverses expériences, de la somme de travail que représentent des recherches aussi délicates et aussi précises.

Dans une première partie, l'auteur fait connaître les variations directes des plantes greffées elles-mêmes, groupant à part celles qui sont dues aux modifications de la nutrition générale sous l'influence de la greffe, à part celles qui sont produites par une réaction mutuelle du sujet et du greffon. Nous regrettons vivement de ne pouvoir donner que cette indication sommaire des faits exposés par M. Daniel ; ceux qui liront son ouvrage pourront apprécier combien ils sont nombreux, neufs et intéressants.

Une seconde partie, moindre en étendue, mais d'une portée plus grande peut-être, est consacrée

à l'hérédité des caractères acquis par la greffe. Sur ce sujet, tout était à faire, la plupart des auteurs s'étant bornés à nier presque systématiquement que ces caractères pussent être transmis. M. Daniel a repris la question de toutes pièces, et, au moyen des faits précis qu'il a pu reconnaître, il établit que la greffe est un moyen précieux de perfectionnement systématique des espèces végétales, qui devra être de préférence employé pour créer des plantes nouvelles supérieures aux races actuelles à un point de vue utilitaire donné. — Insister davantage sur l'intérêt que présente un pareil travail serait superflu. Ajoutons que les dix planches qui complètent le volume sont, à la lettre, de toute beauté.

A. A.

La législation sur le régime des eaux. — Petit manuel pratique pour l'application de la loi du 8 avril 1898, à l'usage des propriétaires, par Antonin Rousset, ancien inspecteur des eaux et forêts en retraite. Publié par les soins et aux frais de la Société d'agriculture et d'horticulture de Vaucluse. (Prix : 2 francs.) — Avignon, Seguin, imprimeur-éditeur, 11, rue Bouquerie, 1899.

Ce travail sur le régime des eaux est le premier commentaire de la loi du 8 avril 1898, et M. Rousset, dans cette publication, offerte aux propriétaires, a eu le grand mérite de présenter, sous la forme d'un manuel pratique, les principes de la nouvelle législation. Laissant de côté les controverses juridiques, l'auteur se borne à indiquer dans un style clair et précis les droits et les obligations des riverains de cours d'eau, selon les circonstances et conformément aux prescriptions de la nouvelle loi. On ne peut pas désirer mieux.

Mais puisque cette publication est faite par la Société d'agriculture de Vaucluse, on ne peut que louer sans réserve cette société, pour sa coopération dans cette publication, qui a pour résultat de mettre un ouvrage très utile à la disposition des agriculteurs.

Les Livres d'or de la science. Les Guerres et la Paix, étude sur l'Arbitrage international, par Charles Richet, professeur agrégé de l'Université. Prix : broché, 1 franc. Librairie Schleicher frères, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

Il n'est pas de question plus actuelle que celle abordée dans ce petit volume. M. Charles Richet y traite clairement et éloquemment des effroyables maux de la guerre et des ruines de tous genres qu'elle sème partout où elle exerce ses ravages. La question de l'arbitrage, son histoire, sa possibilité, font suite à l'exposé des causes et des conséquences de la guerre. La noble initiative du czar, les efforts du Pape en faveur de la paix, reçoivent un juste tribut d'éloges dans ce volume, qui serait sans reproche si l'auteur n'attribuait, à tort, à une partie du clergé français l'amour de la guerre. L'admiration légitime du dévouement et de l'héroïsme militaires, en un seul mot, l'amour de l'armée nécessaire pour le maintien même de la paix, ne doit pas se confondre dans l'amour de la guerre (p. 134, 140). C'est avec ce petit livre à la main que l'on peut suivre très utilement les travaux de la Conférence de La Haye.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aluminium (*20 juin*). — Peut-on voler de l'électricité? Francis Laur.

Annales de la philosophie chrétienne (*juin*). — Les fondements philosophiques du socialisme; son évolution, abbé Grosjean. — Kant et le problème religieux, P. Festugière. — Le platonisme dans les temps modernes, C. Huit. — Le beau, l'art et la pensée, Charaux. — La vie de l'esprit et le catholicisme, L. Laberthonnière.

Annuaire de la Société météorologique (*octobre à décembre 1898*). — La chaleur à Châteaudun en août et septembre 1798, Roger. — Contribution à l'étude de l'électricité atmosphérique, Cœurdevache.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*mai*). — Les préférences de la foudre.

Bulletin de la Société d'agriculture (*mai*). — La culture du sarrasin en Russie, Heuzé.

Bulletin de la Société de photographie (*15 juin*). — Rapport sur l'attribution de la médaille Salverte, Bardy. Contribution à la théorie de l'affaiblissement des clichés au moyen du persulfate d'ammoniaque, A. Hélain.

Bulletin des sciences mathématiques (*avril*). — Sur les rotations, C. Burali Forti.

Cercle militaire (*24 juin*). — Le service du recrutement. — La conférence de La Haye. — La bataille napoléonienne.

Chronique industrielle (*17 juin*). — Notes de mécanique.

Ciel et Terre (*16 juin*). — Pourquoi l'année 1900 ne sera-t-elle pas bissextile? Bijl. — Sur une note de M. Pernter concernant la couleur bleue du ciel, W. Spring.

Écho des mines (*22 juin*). — L'exposition minière souterraine en 1900, R. Pitaval. — La grève de Montceau-les-Mines.

Electrical Engineer (*23 juin*). — Notes on distribution of electricity, C. D. Taite. — The advantages or disadvantages of uniting the lock and block signalling appliances of railways, A. Ross.

Électricien (*24 juin*). — Concours d'accumulateurs de l'Automobile-Club de France, A. Bainville. — Production électrolytique d'un nouvel alliage de platine, Dr Foveau de Courmelles.

Électricité (*20 juin*). — Nouveau compteur d'énergie électrique « Le Vulcain ».

Étincelle électrique (*25 juin*). — Le courant à pression normale des compagnies électriques, W. de Fonvielle. — L'électricité à la maison, G. Buse.

Études (*20 juin*). — Le baccalauréat, P. Trégard. — Une page d'histoire de la dévotion au Sacré Cœur, P. F. Tournier. — La lettre au cardinal Gibbons, P. Desjardins. — Bismarck et la transformation de l'Allemagne; la guerre franco-allemande, P. H. Prélot.

Génie civil (*24 juin*). — La nouvelle gare de Tours. — Deuxième concours des fiacres automobiles. — La diffa-

mation et le *livre noir* des syndicats professionnels, L. Rachou.

Industrie laitière (*25 juin*). — Les « têtes-de-mort », M. Normand.

Journal d'agriculture pratique (*22 juin*). — Les syndicats agricoles et les adjudications d'engrais, L. Grandeau. — Les *shorthorns* en France et en Angleterre, de Clercq. — Labours de défrichement, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*24 juin*). — Concours de moteurs à pétrole de Nîmes, A. Hérisson. — Le semis de la pomme de terre, F. Antonis. — Les vergers dans les fermes, de Pradel. — La race ovine de la Charmoise, Gaudot. — Discussion sur la race Durham, de Chauvelin.

Journal des transports (*24 juin*). — Les résultats de 1898 sur le réseau de l'Est.

Journal of the Society of arts (*23 juin*). — Electric railway construction in Germany.

La Nature (*24 juin*). — Exposition de l' « Automobile-Club » de France, Hommen. — Les prismes Luxfer, L. Leroy. — Procédé pour désodoriser et protéger le carbure de calcium, Le Roy. — Les Antilles françaises. F. Mury. — Les armes empoisonnées et leur valeur relative, H. Chastrey.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*mai*). — L'alcool et les eaux-de-vie, E. Barbet. — Le grand sidérostat de 1900, P. Gautier.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani (*1899, n° 4*). — Calcolo preliminare della differenza di longitudine tra Catania e Palermo e determinazione delle anomalie di gravità in Catania, A. Ricco, T. Iona et G. Saija.

Moniteur de la flotte (*24 juin*). L'occupation militaire des colonies, Marc Landry.

Moniteur industriel (*24 juin*). — Les ports francs, N.

Nature (*22 juin*). — Magnetic perturbations of the spectral lines, T. Preston. — The Dover meeting of the British Association.

Progrès agricole (*25 juin*). — L'objet de la loi sur les accidents la rend-il juridiquement applicable à l'agriculture? Lex. — Semis de trèfles dans les récoltes, A. Morvillez. — Le nitrate de cuivre pour la destruction des sanves, Malpeaux. — Formules insecticides et cryptogamicides, L. Laneuville.

Prometheus (*21 juin*). — Entwickelung und gegenwärtiger Stand der elektrischen Zündung von Sprengschüssen in Steinkohlengruben.

Questions actuelles (*25 juin 1899*). — La question des Fabriques. — Lettre de M. Fleury-Ravarrin. — Rapport de M. Ballot-Beaupré.

Revue industrielle (*24 juin*). — Machines à façonner les arbres de transmission, P. Chevillard.

Revue scientifique (*24 juin*). — La lumière intensive par incandescence, L. Denayrouze. — Chimère de la paix et chimère de la guerre.

Science (*16 juin*). — Some common sources of error in recent work on coccidae, Dr Marlatt. — Cerebral light; further observations, Dr Scripture.

Science française (*23 juin*). — Une théorie actuelle de la lumière, Le Dantec. — L'hypothèse du neurone, Oscar d'Araujo. — Ameublement des parcs et des jardins, P. Lhénoret.

Scientific American (*17 juin*). — California olive industry. — A remarkable bridge disaster. — A large static machine for X-ray work.

Yacht (*24 juin*). — La défense des côtes et l'armée coloniale, Fleury-Ravarin.

COURS DE STÉNOGRAPHIE (9e leçon)

ABRÉVIATIONS

A la fin des mots, les voyelles formées d'un demi-cercle ou d'un quart de cercle s'unissent encore sans angle à la consonne qui précède.

K-R, J-R s'unissent, au contraire, avec angle, et se tracent en outre en remontant et en reculant pour ne pas se confondre avec les abréviations finales **Ta, Té**, que nous étudierons plus loin.

Raie, paix, athée, rue, arrêt, regard,
piqûre, attaquèrent, rageur, harangueur,
Mu, tu, nu, su, allée. Mouchard,
toujours, nageur, séjour, allègre.

Lorsque deux voyelles phoniques se suivent dans un même mot, la règle, en sténographie intégrale, est de les tracer dans le sens qui se présente naturellement sous la plume.

En métagraphie, on supprime la voyelle accessoire, c'est-à-dire presque toujours sur la première. Ex :

Pitié. Mienne. Diamant. Allouer. Étui. Gibier.
Aimiez. Délier. Acier. Nieriez. Les conviés.

Il est difficile de préciser sur ce point. Le sens et l'intelligence indiquent laquelle des deux voyelles il vaut mieux éliminer pour le sens de la phrase.

Il est bien entendu que les mots courts, n'ayant qu'une ou deux syllabes ne s'abrègent pas.

Vision. Ancien. Chien. Nier. Hier.
Hair. Louer. Lui. Pied. Buis.

En métagraphie, **OI** est considéré comme une voyelle simple et non comme une diphtongue.

Les **LL** mouillées se représentent au moins par deux voyelles (O et I pour ouille, A et I pour aille, etc.).

Moi. Asseoir. Oiseau. Royaume.
Voyage. Fillette. Dépouille. Bataille.

Contrairement aux voyelles phoniques, les voyelles métagraphiques ne peuvent jamais se suivre dans un même sténogramme.

Lorsqu'on rencontre au commencement des mots une voyelle ordinaire suivie d'une voyelle

symbolique et à la fin des mots une voyelle symbolique suivie d'une voyelle ordinaire, on les écrit dans le sens qui se présente le plus naturellement sous la plume. Ex :

Écrire. Infortune. Impartial. Hyperbole.

Emporte. Livra. Embarrasse. Esprit.

Il y a exception pour Oi et les diphtongues Ue et Ieu, dont la prononciation rappelle celle de l'E muet. Ex. :

Inférieur, supérieur, nageoire, croire.

La diphtongue s'écrit intégralement à la fin d'un sténogramme, après l'abréviation métagraphique. Ex. :

Palefroi, février, laborieux, dépareiller.

Abréviation générale.

L'abréviation linéaire consiste à représenter le S ou le Z par l'allongement de la consonne courbe qui précède ou des consonnes R et D. Ex.:

Camisole, brocheuse, raisonneuse, prudence

Pardessus, recevoir, grossissant, ressource.

La voyelle intercalaire disparait toujours et se représente dans la prononciation par un e muet ou une nasale.

On omet le son Ion à la fin des polysyllabes lorsqu'il est précédé d'une consonne agrandie. Ex. :

Donation, audition, narration, conversation.

Cette règle ne s'applique pas aux mots dont la finale ion n'est précédée que d'un seul signe. Ex.:

Mission, ration, nation, disions.

Les diphtongues autres que oi, ué, ieu, ou, ll mouillées empêchent l'abréviation par l'allongement des courbes. Dans ce cas, on élimine la moins essentielle des voyelles. Ex. :

Science, ruisseau, échéance, rehausser.

Au commencement des mots, les voyelles A, O, Ou, suivies de P—R, B—R, au lieu de se représenter par deux boucles susceptibles d'un assez long tracé, se représentent par le signe de Oi d'une dimension réduite et placé à cheval sur la consonne qui suit en forme de Phi grec.

Même observation pour A, O. Ou suivies de F—R, V—R, mais avec le signe de Oi plus grand.

Ex. : Opprime, auberge, auparavant.

apprennent, oppresse, abrite apprirent.

ouverture, Afrique. affirme, ouvrage,

offrir, Auvergne, ouvreuse, affronter.

Les voyelles et nasales suivies de K—R, Gue—R ou de J—R, Ch—R, au commencement des mots, se représenteront par le signe de Ié ou Iu uni avec ou sans angle à la consonne suivante. Ex. :

Incrimine, égarement, écriture, écarlate,

accourir, agronome, agrandir, acrobate,

acharne, enchérir, écharpe, ajourne.

Rire, mère, bête, cesse, déchet. Recourir,

maigreur, pâquerette, s'engraisse, dégorger.

Ruche, c'était, dura, d'été, Lure. Recherche,

sécurité, déchirera, décréter, renchérir.

A la fin des mots, K—R, J—R, suivis d'une voyelle ordinaire, se joignent avec angle à la consonne qui précède. Ex.

Abjurant, orangerie, conjuré, allégorie,

bigarré, rigoureux, décoré, dangereux.

Toute abréviation symbolique doit reposer sur une consonne à laquelle elle puisse se joindre, ainsi ouvert, opéra, apport, abhorrer, injure, appareille, ne peuvent s'abréger.

Deux abréviations métagraphiques ne peuvent se greffer l'une sur l'autre; on n'applique que la première. Ex. :

Barbare, forfaire, gravir, réverbère.

L'abréviation symbolique n'est pas applicable toutes les fois que son emploi aurait pour résultat de sous-entendre une diphtongue ou ll mouillées. Ex. :

Cohorte, pierrette, période, dévouèrent,

barrière, défaillir, civière, périlleuse.

FORMULAIRE

La météorisation des animaux. — Les procédés généralement employés consistent dans l'emploi de la sonde œsophagienne ou de la ponction avec le trocart pour l'expulsion extérieure des gaz de la météorisation. On peut recourir aussi à des breuvages préparés avec un quart de litre ou un demi-litre d'alcool mélangé avec une quantité double d'eau froide. Les boissons ammoniacales qui ont été recommandées à diverses reprises donnent souvent des résultats peu appréciables, et elle peuvent même être dangereuses. Enfin, un procédé qui a été préconisé, il y a quelques années par M. de Monicault, paraît donner d'excellents résultats; c'est l'emploi de la racine de chélidoine. Le mode opératoire consiste à placer un morceau de cette racine. long de 2 à 3 centimètres, dans une poignée de foin, et à l'introduire avec la main dans la gorge de l'animal, de telle sorte qu'il soit sûrement avalé. Au bout de quelques instants, le gonflement disparaît. Ce traitement est très simple, et il a subi assez d'épreuves pour qu'on puisse le recommander.

(*Journal de l'agriculture.*)

Encre d'or. — On peut faire très facilement soi-même une encre d'or. On mêle par parties égales de l'or en feuilles avec du miel, et, on triture le mélange jusqu'à ce que l'or soit réduit au dernier degré de division. On y jette 30 parties d'eau chaude, on agite et on laisse déposer. On décante alors, et on recommence ce lavage plusieurs fois. Enfin, on fait sécher le résidu, et, pour l'employer comme encre, on le mêle à un peu d'eau gommée.

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. E., à B. — Le *Traité d'horlogerie* de Claudius Saunier est l'ouvrage le plus important sur la matière; il coûte 36 francs et se vend chez Mme Vve Charpentier, 152, rue Saint-Honoré.

M. F. C., à Q. — Pour plus de détails sur la pile Jeanty, veuillez vous adresser au constructeur, M. Jeanty, 25, rue Taitbout, à Paris.

M. L. C. M., à T. — Ces lessives sont composées, en général, d'un mélange de 3/4 de potasse et d'un 1/4 de cristaux de soude, auxquels on ajoute quelquefois un peu de chaux caustique. On emploie 3 kilogrammes du mélange pour mun être cube de linge. — Dans les ménages, on se contente d'étendre d'eau de l'hyppochlorite de chaux; mais la véritable eau de Javel se fabrique en faisant passer un courant de chlore dans une dissolution étendue de potasse. — Écrémeuses, barattes : Simon, à Cherbourg; Garin, à Cambrai; Pilter, 24, rue Alibert, à Paris; Hignette, 162, boulevard Voltaire, à Paris, etc.

Notre confrère, M. de Parville, nous signale que la note: « Charbon à 36 000 francs le kilogramme », donnée récemment dans ces colonnes, a paru pour la première fois dans la *Nature*. Suivant notre invariable habitude, nous avions indiqué la publication où nous l'avions puisée, cette publication n'ayant fait aucune mention de la première origine. Il ne suffit donc pas toujours d'être honnête jusqu'au scrupule pour éviter ces légers écueils. C'est peut-être pour cela que tant de pillards font de si larges extraits dans le *Cosmos*, sans rien faire pour éviter un danger qui semble inévitable.

M. E. D , à C. — Nous n'avons pas d'autres détails que ceux donnés par le journal qui a fournie la formule; mais il est évident que les proportions peuvent être très élastiques. En laissant refroidir l'eau où l'on dissout l'acide borique, il reste une solution saturée qui peut être employée; en y ajoutant 5 % d'ammoniaque du commerce, on doit obtenir le résultat.

M. F. B., à F. — Aucune peinture ne résistera aux intempéries dans ces conditions; il faudrait vernisser ces tuiles avec un émail quelconque; mais cela oblige à une cuisson, et c'est bien compliqué pour chose de si peu d'intérêt; en tous cas, il serait plus économique d'acheter des tuiles neuves.

M. L. D., à P. — Le grand établissement Schweitzer, de meunerie et de boulangerie, est à Paris, rue d'Allemagne, 69. La permission de le visiter vous sera certainement accordée.

M. M. P., à M. — C'est une erreur assez commune et qui n'est pas facile à déraciner. Dans toutes les campagnes, on cherche à arracher cet appendice corné de la langue des poules dès qu'elles sont malades, et on les achève ainsi. — Le meilleur traitement est de faire avaler au sujet une pincée d'aloès en poudre, cachée dans une boulette de beurre: c'est au moins sans danger.

M. R. D., à L. — On trouve les Sparklets dans les magasins les plus divers; le siège de la Société est 37, boulevard Haussmann.

M. l'abbé S., à G. — Le spécimen que vous nous avez envoyé est bien une araignée. Nous pensons que cette petite bête n'a pu causer dans votre vigne les ravages que vous signalez; cela passe son talent. Le phylloxera nous semble plus probable, d'autant qu'il est répandu, nous dites-vous, dans des localités voisines.

M. N., à P. — Cette théorie est controversée encore aujourd'hui; et, bien qu'on l'enseigne dans les écoles comme un fait acquis, la symbiose d'une algue et d'un champignon pour former un lichen rencontre, chez beaucoup de savants, l'incrédulité la plus parfaite.

Mme E., à A. — Nous vivons entourés de microbes, et nous en ingérons chaque jour un bon nombre, inoffensifs et pathogènes. Mais ceux-ci ne deviennent nuisibles que s'ils trouvent un terrain préparé, un organisme affaibli. C'est parce qu'on est déjà malade qu'on le devient, du fait des microbes, davantage ou autrement.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les avantages des réfracteurs puissants. La mer de brouillard en Suisse. Les nouveaux agents de la civilisation à Manille. Exploration océanographique du Pacifique. L'éclairage par l'alcool condamné. L'alcoolisme. Télégraphie sans fils à grande distance. Phosphorescence des ampoules des lampes à incandescence. La commande à distance des torpilles. La foudre et les clôtures en fils métalliqués. Les balles anglaises. Exposition des monnaies en 1900. Un nouvel automobile. Une application imprévue du ciment armé, p. 31.

Note historique sur la rotation de Vénus, Th. abbé Moreux, p. 36. — **La coca**, H. Chastrey, p. 37. — **Un nouveau médicament, le cacodylate de soude**, p. 39. — **Souliers pneumatiques**, Dr A. B., p. 41. — **Calendrier mécanique perpétuel de M. Jagot**, p. 42. — **Le canon et la grêle**, Dr A. B., p. 43. — **Carthage, la nécropole punique, voisine de la colline de Sainte-Monique**, R. P. Delattre, p. 44. — **Le matérialisme scientifique à la conférence de La Haye**, W. de Fonvielle, p. 50. — **Épreuve des instruments destinés aux expériences sur la décimalisation des angles**, Caspari, p. 52. — **Les arrosages tardifs de la vigne**, A. Muntz, p. 53. — **Un précurseur de l'alliance franco-russe**, Cyrille de Lamarche, p. 55. — **John Bull et l'oncle Sam; à propos du Jingoïsme**, E. Maison, p. 56. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 57. — **Bibliographie**, p. 60.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les avantages des réfracteurs puissants. — M. G. Hale, l'astronome américain bien connu, interrogé sur les avantages que peut présenter le grand réfracteur de 1016 millimètres d'ouverture qu'il emploie, sur ceux plus fréquemment employés de 750 millimètres, résume ainsi son opinion :

Les avantages des grands réfracteurs consistent en ceci :

1° Ils peuvent donner des images beaucoup plus brillantes, et ils rendent ainsi perceptibles des astres que ceux moins puissants ne sauraient révéler.

2° Ils donnent à leur foyer une image des objets considérablement agrandie.

3° Ils permettent de décomposer nombre d'étoiles doubles, et les moindres accidents sur la surface d'une planète ou d'un satellite.

Ils ont un inconvénient cependant, qui annule tous ces avantages, c'est qu'ils n'en font bénéficier que dans des conditions atmosphériques spécialement bonnes.

M. Hale ajoute que nombre d'importantes découvertes astronomiques n'ont été rendues possibles que par l'emploi du réfracteur de grande ouverture; il cite les découvertes du 5e satellite de Jupiter et de deux satellites de Mars. En outre, dit-il, nombre de détails que l'on n'avait jamais pu percevoir ont été reconnus avec certitude par le réfracteur de 1016 millimètres; il permet en plus d'effectuer avec plus de facilité et d'exactitude les mesures micrométriques.

L'emploi du grand réfracteur est avantageux tout spécialement dans les recherches astrophysiques. Dans les observations spectroscopiques, il est indispensable de pouvoir concentrer une grande quantité de lumière sur un même point, et cela ne peut se faire qu'avec de grands objectifs; les puissants instruments ont donc dans les observations astronomiques une mission spéciale à remplir. Quoiqu'ils ne possèdent pas les miraculeuses propriétés que quelques personnes sont portées à leur attribuer, ces grands instruments en ont un bon nombre qui les rendent supérieurs aux instruments de moindre ouverture, et qui compensent largement le prix élevé de leur construction.

MÉTÉOROLOGIE

La mer de brouillard en Suisse. — On sait qu'en hiver et en automne, les parties basses de la Suisse sont fréquemment recouvertes d'un épais manteau brumeux qui, vu des hauteurs, fait l'effet d'une véritable mer de brouillard. M. G. Streun, de Berne, a, par des relevés journaliers, étudié les variations d'étendue du brouillard pendant la période très brumeuse de l'automne 1897. La limite supérieure a été en moyenne de 900 mètres, et l'épaisseur d'environ 400 mètres. M. Streun a aussi recherché les causes qui agissent sur la mer de brouillard, les circonstances topographiques, les vents, la température, etc. Ses recherches à ce sujet seront publiées ultérieurement.

Les nouveaux agents de la civilisation à Manille. — Tandis que les États-Unis méritent toute admiration pour le talent avec lequel ils ont su organiser les services de leur *Weather Bureau*, et qu'ils ont établi sur leur territoire un admirable service de prévision du temps, leur ministère de la Guerre vient de donner les ordres les plus absolus pour que ce service, fait admirablement à Manille depuis longtemps, par les RR. PP. Jésuites, soit

interdit. Chez eux, paraît-il, les questions qui tiennent à l'ordre des sciences ne sont pas d'exportation.

Il faut dire que, dans ce cas particulier, les choses se compliquent d'une jalousie de clocher, celle du Dr Doberck, directeur à Hong-kong de l'Observatoire de Kowloon, qui prétend avoir le monopole du beau et du mauvais temps.

Voici au surplus l'histoire, telle qu'elle ressort d'un article du *Journal of Indian Engineering*, peu tendre pour le docteur :

Les RR. PP. Jésuites des Observatoires de Zi-ka-wei et de Manille envoient depuis longtemps, comme le savent les lecteurs du *Cosmos* (Voir *Cosmos* no 841), des télégrammes ayant pour objet la prévision du temps et l'annonce des tempêtes, aux consuls de différents ports et notamment à Hong-kong, Chang-haï et Singapore. Ces agents les transmettaient à la presse qui les publiait au grand avantage de tous. Le service, fait volontairement par les Pères Jésuites, est admirablement organisé, très sûr et devrait être encouragé et aidé; il rend les plus grands services aux marins dans tous les ports.

Or, voici que la Secrétairerie de la Guerre aux États-Unis a formellement interdit l'expédition des dépêches météorologiques de Manille, et on assure que cette décision a été prise à la demande du Dr Doberck, directeur de l'Observatoire de Hong-kong. Il aurait usé de son influence près du *Weather Bureau* des États-Unis pour obtenir cette mesure du ministère de la Guerre américain, qui représente en ce moment l'autorité administrative à Manille.

Le Dr Doberck estime que ses télégrammes sur les prévisions du temps, étant les seuls bons, doivent être seuls portés à la connaissance du public. Le *Journal of Indian Engineering* fait remarquer avec quelque raison que le public est parfaitement en état de juger par lui-même de la valeur des prévisions qui sont publiées, et qu'il n'a nullement besoin du contrôle des autorités américaines de Manille; que d'ailleurs c'est manquer du jugement le plus élémentaire que de fixer une limite à la diffusion des informations d'ordre scientifique.

Il ajoute que, pour le cas en question, le service étant fait volontairement et gratuitement par les RR. PP. Jésuites, la mesure est d'autant plus incompréhensible.

OCÉANOGRAPHIE

Exploration océanographique du Pacifique. — La commission des pêcheries, aux États-Unis, prépare en ce moment une puissante exploration océanographique de l'océan Pacifique, sur des points qui n'ont pour ainsi dire pas été étudiés jusqu'à présent.

L'expédition dirigée au point de vue scientifique par le Dr Agassiz assisté de son fils s'embarquera sur *l'Albatros*, spécialement aménagé à ce point de vue, et muni des appareils les plus modernes pour obtenir les meilleurs résultats.

L'expédition doit quitter San-Francisco au mois d'août prochain, et elle n'y rentrera qu'en avril 1900. Elle se rendra à Tahiti en touchant aux Marquises; elle explorera complètement les Pomoutou. Elle ira ensuite à Tonga, dans les îles des Amis, et de là aux Marshall en passant par les Ellice et les Gilbert; elle se dirigera sur Hawaï et de là sur San-Francisco. Dans toutes ces îles, on étudiera la faune terrestre en même temps que la faune océanique; sur les routes en mer on fera de nombreux sondages, des dragages à grande profondeur d'une façon continue. Comme la route de *l'Albatros* sera au total de 20 000 milles environ, on peut espérer des résultats très remarquables, ces régions étant à peu près inconnues au point de vue où l'on va les étudier, et les moyens que l'on emploiera étant les plus puissants qui soient à la disposition des naturalistes.

AGRICULTURE

L'éclairage par l'alcool condamné. — La *Société d'Agriculture* s'est occupée dans sa séance du 14 juin de la question toujours pendante de l'éclairage par l'alcool, et elle a entendu les conclusions de la Commission présidée par M. Mascart, et qu'elle avait nommée.

Cette Commission a poursuivi ses travaux sur de nombreuses lampes de tous pays, utilisant l'alcool soit avec le manchon à incandescence, soit à flamme libre, et aussi en employant des alcools de divers types.

Elle est arrivée à reconnaître que l'utilisation lumineuse de l'alcool n'est que les six dixièmes de l'utilisation lumineuse du pétrole.

Ces expériences sont d'ailleurs en complet accord avec la théorie; le pétrole lampant possède une quantité de chaleur disponible de 11 000 calories, tandis que les alcools n'en ont que 5 500 à 6 500; en plus, dans l'alcool, une partie de ces calories est perdue par suite de l'évaporation de l'eau qu'il renferme toujours en certaine quantité; on peut donc admettre, par le rapport entre les calories utilisables dans le pétrole et l'alcool, que l'énergie disponible dans l'alcool est les six dixièmes de celle disponible dans le pétrole.

En somme, la Commission a conclu ainsi : « Il résulte de l'ensemble des expériences portant sur tous les systèmes de lampes que la Commission a pu se procurer, que les conditions économiques actuelles ne sont pas favorables à l'emploi de l'alcool pour l'éclairage. »

Dans la discussion qui a suivi, et qui n'est point close, M. Mascart a fait remarquer qu'au point de vue économique, l'avantage ne viendra à l'alcool que quand il sera d'un prix moitié moindre que le pétrole.

Dans son rapport, la Commission a rappelé que la question de l'éclairage par l'alcool date de 1844; elle est loin d'être nouvelle; mais il faut reconnaître qu'on l'aborde aujourd'hui avec des moyens qu'on ne possédait pas autrefois.

ALCOOLISME

L'alcoolisme. — La *Revue scientifique* donne le résumé d'une enquête faite par M. Brunon sur l'alcoolisme en Normandie et spécialement sur l'ouvrier alcoolique. En voici quelques passages :

Les chiffres d'abord. En 1890, la ville de Rouen consommait 6 litres d'alcool pur par tête. En 1897, elle en a consommé 16 litres par tête, — 17000 hectolitres, chiffre officiel. Cela représente beaucoup de litres de cidre. Mais les Normands ne boivent plus de cidre. Le cidre n'existe plus au cabaret du village ni au débit de la ville. C'est sous forme d'eau-de-vie ou d'apéritifs que l'alcool se débite et s'absorbe.

M. Brunon, pour faciliter son étude, a divisé les ouvriers en plusieurs catégories. La manière de s'alcooliser diffère un peu dans chaque groupe. Mais au total le résultat est le même.

Ouvriers du fer et du feu. — Ce sont les chauffeurs, forgerons, mécaniciens. Ceux-là ont une explication toute prête. Il fait chaud dans leur métier et ils ont soif. Aussi boivent-ils ouvertement. Dans un établissement, sur 200 ouvriers, 15 sont relativement sobres. Les autres ne peuvent pas faire 50 mètres dans la rue sans s'arrêter au débit pour boire.

M. Brunon nous donne sur les chauffeurs et les mécaniciens des chemins de fer des détails peu faits pour rassurer les voyageurs qui se confient à la compagnie de l'Ouest. A chaque voyage, les provisions sont emportées dans un panier et comprennent de 500 grammes à un litre d'eau-de-vie ou de rhum. Vins et boissons sont consommés en route en des endroits déterminés et invariables. Arrivés à destination, mécaniciens, chauffeurs et conducteurs se réunissent dans un café et continuent leurs libations.

Beaucoup de mécaniciens sont alcooliques. Ce sont des alcooliques gras, replets, luisants. Gagnant de forts salaires, 3600 francs par an, ils peuvent se bien nourrir tout en buvant. Conséquences de cet alcoolisme : les uns ne voient pas les signaux, les autres franchissent les gares sans s'y arrêter. Rappelez-vous l'accident de la gare Montparnasse, un train entrant à toute vitesse dans la gare, défonçant les murs, la locomotive précipitée la tête en bas sur la voie publique. Un autre arrête tout à coup son train en rase campagne. Les conducteurs accourent et trouvent le mécanicien en proie à une hallucination. Il voit un château dressé devant sa machine en travers de la voie, et rien ne peut le décider à repartir.

Les *ouvriers du bâtiment* boivent des *bistouilles*, 3 ou 4 bistouilles par jour. Une bistouille est une tasse de café avec deux grands verres d'eau-de-vie, le tout mélangé.

Les *terrassiers* ne commencent pas leur journée sans boire un ou plusieurs verres d'eau-de-vie. Cela s'appelle une mitrailleuse, un chasseur, un kolbach, siffler une blèche ou souffler une chandelle. Au cabaret voisin du chantier, tous se réunissent pour trinquer ensemble. Chacun paye sa tournée. Ils sont dix : dix tournées. Et malheur à qui regimberait et ferait bande à part.

Parmi les *matelots* normands, les ravages sont tels que des armateurs de Rouen ont pu songer à employer des étrangers et à abandonner, par conséquent, les avantages concédés au pavillon français.

Les « Islandais » et les « Terre-Neuviens », à leur départ pour la pêche, emportent avec eux de l'eau-de-vie sans payer de droits. Grâce à cette incroyable tolérance, leurs femmes peuvent ainsi s'approvisionner d'alcool à un prix infime. L'eau-de-vie ne coûte pas 40 centimes le litre.

Ouvriers des quais. — Ce sont ceux dont M. Tourdot, dans sa thèse, a fait une étude spéciale, « les soleils », comme on les appelle à Rouen. Ces ouvriers, les plus misérables de Rouen, ne travaillent que pour boire, ne dépensant pas plus de quatre à cinq sous par jour pour leur nourriture. Tout le reste passe aux mains du cabaretier.

Les conséquences de pareilles habitudes sont la dégénérescence physique de la race, en même temps que la dépréciation individuelle de l'ouvrier.

M. Brunon cite une famille-type, grand-père, fils et petits-fils, tous buveurs, dans laquelle l'intelligence et l'habileté professionnelles ont été en diminuant à chaque génération; les petits-fils sont de simples manœuvres et sont incapables d'un autre travail. Le grand-père était d'une taille au-dessus de la moyenne. Le père est au-dessous de la moyenne. Les fils sont rabougris, étiques, presque nains, « des astèques », dit le patron.

« Il n'y a plus de bons ouvriers à Rouen, conclut un grand industriel, tous boivent. Ils sont plus payés qu'autrefois, ils travaillent moins et moins bien. Les miens touchent de 4 fr. 50 à 6 francs par jour. Sur les quais, ils touchent 4 fr. 30, y compris les centimes d'assurances. Tous sans exception sont des ivrognes. Toute la question sociale est dans l'alcoolisme des ouvriers. »

En terminant, M. Brunon signale la répercussion que l'alcoolisme peut avoir dans certains cas sur le patron, grâce aux lois dites protectrices de l'ouvrier, la loi sur les accidents du travail, par exemple. Et il cite les cas suivants :

On embauche un ouvrier déchargeur à 40 centimes l'heure, il boit à même les fûts du quai. Deux heures après, il tombe à l'eau et se noie. Si cet ouvrier a une famille nombreuse, le patron devra payer une indemnité qui pourra s'élever à 20 ou 25000 francs,

Deux charretiers sont gravement blessés par leurs chevaux, l'un est tué. Tous les deux étaient ivres, mais l'enquête des gendarmes est muette sur ce point. Le patron est responsable.

Et à la question posée par M. Brunon à des entrepreneurs : « Y aurait-il avantage à employer des étrangers? » les patrons n'hésitent pas à répondre : « L'avantage serait tel qu'un industriel jeune devrait

organiser son établissement pour ne pas en employer d'autres. »

Si la misère des autres pouvait nous consoler de la nôtre, nous en trouverions l'occasion dans ce qui se passe dans les Iles Britanniques, malgré leurs nombreuses Sociétés de tempérance; la consommation, qui y avait baissé de 1876 à 1886, a repris sa marche ascendante. Aujourd'hui, on y consomme 10 litres d'alcool par tête d'habitant, chiffre inférieur à celui de Rouen, il est vrai, mais bien supérieur à la moyenne de la France entière. Évidemment, l'Angleterre a quelques centres qui ne le cèdent en rien à Rouen, qui lui sont même supérieurs.

ÉLECTRICITÉ

Télégraphie sans fils à grande distance. — Le 17 juin, le transport de la marine française la *Vienne* a poursuivi, sous la direction de M. Marconi, des expériences de télégraphie sans fils dans la Manche, entre le navire et la terre. Jusque-là, la distance entre South-Foreland et Wimereux, environ 45 kilomètres, était la plus grande à laquelle on avait pu transmettre des dépêches. Dans les expériences de samedi, des dépêches ont été transmises entre le navire et la côte jusqu'à 68 kilomètres. Au cours de ces essais, la méthode imaginée par M. Marconi, pour diriger et localiser l'influence des ondes électriques, a été appliquée avec succès. La *Vienne* a envoyé à volonté des dépêches soit à South-Foreland, soit à Wimereux, sans que la station non visée ait pu les recueillir. Il serait intéressant de savoir comment M. Marconi obtient ce résultat, tout ce que l'on a dit de la méthode employée étant jusqu'à présent absolument vague.

Phosphorescence des ampoules des lampes à incandescence. — On sait que si l'on frotte une lampe à incandescence sur la main ou sur la manche, on constate dans l'ampoule des lueurs fugitives, dont l'aspect est celui de la phosphorescence. M. E. Gérard a signalé ce fait, qui est aujourd'hui bien connu.

Le correspondant à Londres de l'*Électricien* constate qu'il est depuis longtemps dans l'usage des fabricants, pour reconnaître le degré de vide des ampoules, de frotter celles-ci avec une peau de chat; dans l'obscurité, des lueurs phosphorescentes plus ou moins intenses décèlent le degré du vide.

M. E. Gérard a demandé à la Société belge d'électriciens, dont il est le vice-président, l'explication du phénomène observé par lui, faisant remarquer que, dès 1660, le physicien Picard, notre compatriote, avait remarqué une apparence lumineuse dans la partie vide d'un tube barométrique; Haukesbee, agitant le mercure dans un même tube, observa une lumière purpurine; de plus, et c'est sur ce point que s'appuie M. Gérard, en frottant un tube de Gessler avec une peau de chat, ce tube s'illumine.

A la Société belge d'électriciens, M. Mennessier a dit que le phénomène observé ne se produit pas dans les lampes parfaitement vides, ajoutant qu'il sert à classer les lampes à incandescence au point de vue du vide obtenu dans celles-ci.

M. J. Charlier fit remarquer que la présence d'un filament est nécessaire pour la production du phénomène; le filament et son appareillage seraient l'armature intérieure d'une bouteille de Leyde, l'autre armature serait le culot de la lampe et la lampe elle-même. Le phénomène signalé par M. E. Gérard mérite d'attirer l'attention.

La commande à distance des torpilles. — MM. Jamieson et Spotter ont, sans aucun bruit, perfectionné un projet pratique pour actionner à distance les torpilles, projet dont l'aperçu est déjà connu du public.

L'appareil transmetteur est une bobine d'induction comme d'ordinaire et un appareil de Hertz à étincelles; la torpille à actionner est lancée de la manière ordinaire, elle est équipée d'un petit mât pour recevoir les ondes hertziennes qui actionnent un cohéreur. Ce dernier actionne un relais spécial sans contacts vibrants, dont les détails ne sont pas donnés au public, et en somme le relais commande une batterie locale, qui donne l'énergie à un électroaimant.

Au moyen d'un dispositif très ingénieux, chaque mouvement de l'armature de l'aimant actionne un interrupteur inverseur, qui renverse le courant au travers d'un solénoïde à chaque impulsion reçue de la côte ou du bateau. Le noyau qui traverse ces deux solénoïdes actionne la tête du gouvernail. L'appareil entier est disposé de manière que la première impulsion pousse le gouvernail à tribord, par exemple, et la deuxième le pousse à babord. Deux impulsions consécutives rapides répéteront l'action précédente, et une cessation de l'impulsion remet le gouvernail encore à la position du zéro pour dire « marchez tout droit ». (*Industrie électrique.*)

La foudre et les clôtures en fils métalliques. — Le numéro de novembre dernier, de la revue *Climate and crops*, publiée par le bureau météorologique de l'Illinois (Etats-Unis), dit au sujet des dégâts par la foudre, dans cet État, en 1898 : « Un examen des rapports montre un accroissement très sensible des pertes de bétail causées par les clôtures en ronces artificielles. Il devient urgent de généraliser l'emploi de fils reliant à la terre ceux des clôtures. » On sait qu'à maintes reprises déjà, depuis plusieurs années, on a signalé le danger des ronces artificielles pour les bestiaux en pâture. (*Ciel et Terre.*)

ART MILITAIRE

Les balles anglaises. — Nous prenons les lignes suivantes dans la *Revue du Cercle militaire*, elles ont donc une sorte de caractère officiel. Elles sont à méditer par le Congrès réuni à La Haye.

Les différents renseignements publiés, il y a quelque temps déjà, sur les blessures graves produites

par la fameuse balle dum-dum avaient causé une certaine émotion même dans le Royaume-Uni. Nous ajoutons que si les Anglais ont paru s'émouvoir des effets de ce projectile, c'était parce qu'un convoi d'armes et de munitions ayant été pris par les Afridis, les soldats anglais avaient été eux-mêmes victimes de la balle dum-dum utilisée par leurs adversaires. C'est peut-être cette raison qui les a amenés à abandonner le projectile de ce dernier type pour en adopter un autre soi-disant plus humanitaire, à pointe évidée. Mais on verra plus loin que la balle de ce nouveau modèle produit des blessures aussi cruelles que la balle dum-dum.

Après la bataille d'Omdurman, où les Anglais se servirent, comme on le sait, de la nouvelle balle à pointe évidée, l'opinion publique s'est de nouveau vivement émue de la nature des blessures produites par ce projectile.

C'est ce qui a déterminé le Dr von Bruns, *Generalarzt* (médecin principal), à la suite du corps médical würtembergeois, à faire des expériences très intéressantes. Elles viennent de faire l'objet d'une curieuse étude publiée par la *Kriegstechnische Zeitschrift*.

Les expériences du Dr von Bruns ont été faites avec trois types de projectiles : la balle à enveloppe métallique complète, la balle dum-dum et la balle à pointe évidée. Nous rappelons que la balle dum-dum n'est autre chose qu'un projectile à chemise métallique incomplète laissant à nu la pointe de plomb. Quant à la balle à pointe évidée, elle consiste en un noyau de plomb recouvert d'une chemise en nickel, dont l'extrémité antérieure conique est percée d'un trou cylindrique de 2 millimètres de diamètre et de 9 millimètres de hauteur. Cet évidement paraît être produit au moyen d'un estampage fait sur un projectile à chemise métallique complète.

Pour résumer les résultats des expériences faites par le Dr von Bruns, nous dirons que les balles à chemise incomplète, tirées à courte distance, jusqu'à 200 mètres, par des fusils de petit calibre, produisent des blessures plus graves que toutes celles provenant des projectiles employés jusqu'ici. Ce fait résulte à la fois de l'augmentation de force vive et de la déformation des projectiles de ce modèle. Il en est de même de la balle à pointe creuse.

Si la balle à pointe creuse produit aux petites distances des blessures épouvantables, et, par suite, met immédiatement hors de combat l'homme qu'elle frappe, par contre, elle ne peut pas, comme la balle à chemise métallique complète, traverser 4 ou 5 hommes placés les uns derrière les autres. L'adoption de projectiles de ce genre par toutes les armées européennes, — ce qui, espérons-le pour l'humanité, ne se réalisera jamais, — permettrait de diminuer le profil des différents retranchements d'infanterie du champ de bataille, tels que tranchées-abris, etc., et un arbre de 15 centimètres de diamètre offrirait une protection complète aux tireurs.

VARIA

Exposition des monnaies en 1900. — M. Mowat, ancien président de la Société des antiquaires de France, propose que l'on fasse figurer à l'Exposition de 1900 une collection complète des monnaies en cours dans le monde entier. Il pense que l'Administration des Monnaies pourrait en réunir rapidement les éléments. On obtiendrait facilement de chaque pays, participant à l'Exposition, le jeu complet des espèces métalliques constituant son système monétaire en 1900. Pour les autres pays, on pourrait se le procurer en s'adressant aux consuls, aux missionnaires, aux agents de divers ordres.

Un nouvel automobile. — Si le problème de l'automobilisme a été cherché si longtemps, il est admirablement résolu aujourd'hui, et les voitures mécaniques qui circulent sur toutes nos routes et avec exagération dans nos rues en sont la meilleure preuve. Mais il y a toutes sortes de degrés de perfections dans ces véhicules, et une simple visite à l'exposition, ouverte en ce moment à Paris, suffit pour en convaincre. L'un des derniers modèles créés semble approcher de la perfection; on le doit à des chercheurs de la première heure, MM. de Dion et Bouton. C'est une simple voiturette, mais l'idéal pour la promenade; sa conduite est des plus simples, et elle atteint facilement 25 ou 30 kilomètres à l'heure.

Le moteur vertical de 3 chevaux, parfaitement équilibré, réduit la trépidation presque entièrement. Il transmet le mouvement à l'arbre des roues arrière par des pièces cylindriques à friction, qui donnent deux vitesses. Même avec la grande vitesse, la voiture chargée (deux personnes), franchit sans difficulté les rampes de 10 %. L'allumage est électrique, et tous les organes, commutateur, guidon, commande de vitesse, manette du carburateur, sont groupés sous la main ou sous le pied du conducteur; elle effectue ses virages dans un rayon de moins de 7 mètres. C'est une voiture de dame.

Une application imprévue du ciment armé. — La *Nature* signale une curieuse invention qui nous vient, sinon d'Amérique, du moins des Américains, et c'est un dentiste qui l'a trouvée. En général, quand on a une mauvaise dent, on la fait enlever, c'est une coutume courante; mais si ladite dent est trop mauvaise, les parois en sont friables et minces et, malgré toute l'habileté du praticien et la perfection de ses outils, il peut arriver que les racines se cassent au moment de l'opération, qui se trouve par ce fait à moitié manquée. Le procédé employé pour consolider la dent consiste à enfoncer dans les racines des tiges de fer qu'on noie dans du ciment; en quelques minutes celui-ci fait prise et la dent creuse se trouve changée en un monolithe plein de très grande solidité et présentant une grande résistance à l'extraction.

NOTE HISTORIQUE SUR LA ROTATION DE VÉNUS

Que'ques abonnés du *Cosmos*, qui avaient lu notre article sur la rotation de Vénus (10 juin 1899), nous ont fait demander si nous connaissions les travaux de ceux qui ont soutenu la thèse d'une rotation voisine de 24 heures. Il serait au moins étrange de disserter sur la rotation de Vénus sans avoir pris connaissance des travaux antérieurs à notre époque.

Les premières tentatives pour déterminer la période de rotation furent faites par Dominique Cassini (1666-1667) (V. *Journal des savants*, 1667, p. 265). Cet astronome conclut que Vénus avait un mouvement de libration ou un mouvement de rotation s'effectuant en moins de vingt-quatre heures du Sud au Nord, autour d'un axe par conséquent situé à peu près dans le plan de l'écliptique.

Bianchini (1726-1728) affirme avoir vu tourner cette planète autour d'un axe incliné de 15° sur le plan de son orbite, et conclut à une durée de rotation de 24 jours, 8 heures. (*Hesperi et Phosphori nova phænomena,* a Francisco Bianchino, *veronensi*. Romæ, 1728.)

De 1779 à 1795, Schrœter étudia la planète Vénus et résuma ses observations dans un travail célèbre publié en 1796 sous le titre de *Aphroditographische Fragmente zur genauern Kenntniss des Planeten Venus* (Helmstedt). Influencé par les idées de Jacques Cassini, il trouva une durée de rotation égale à 23h 20m 59s04.

Vers 1780, l'immortel William Herschel entreprit l'étude de Vénus, mais y renonça bientôt en raison des difficultés inhérentes aux observations de cette planète. En tout cas, dans ses *Observations of the planet Venus* (Royal Society, 1793), il se montre très sévère pour Schrœter qui affirmait l'existence aux pôles de Vénus de montagnes de 30 kilomètres de hauteur, et qui avait cru déterminer sa rotation.

Madler ne fut pas plus heureux que Herschel et fit, de 1833 à 1836, une série d'observations sans résultats. (*Fragments sur les corps célestes du système solaire*, par Beer et Madler. Paris, 1840.)

Enfin, en 1839, les Jésuites de l'Observatoire du Collège romain entreprirent, par une série de *dix mille* observations, de résoudre ce problème ardu, et arrivèrent, sous la direction du P. de Vico, à admettre comme durée de rotation le chiffre de 23h 21m 21s9345. Ces 9345 dix-millièmes de seconde, en particulier, sont d'une admirable naïveté.

Nous aurions mauvaise grâce à venir discuter aujourd'hui cette longue série d'observations faites depuis 1666, après les travaux de M. Schiaparelli à ce sujet. Tous les astronomes qui se sont occupés de cette intéressante question ont lu la discussion serrée et magistrale qu'a faite le savant italien des travaux de ses prédécesseurs. Dans un important mémoire paru dans *Ciel et Terre* en 1890 (1), M. Schiaparelli montre jusqu'à l'évidence que toutes ces évaluations de la durée de rotation, celles de Schrœter et du P. de Vico en particulier, « ne sont que le résultat d'une série de paralogismes et de cercles vicieux ».

Les choses en étaient là lorsque l'illustre directeur de l'Observatoire de Milan, remarquant très peu de changements dans les configurations de la planète, crut pouvoir en déduire une rotation lente de 224,7 jours, égale à la durée de révolution sidérale. Nous allons donner les conclusions de l'important mémoire de M. Schiaparelli.

« 1° La rotation de Vénus est très lente ; elle se fait de manière que la position des taches par rapport au terminateur ne semble pas subir d'altération appréciable pendant un mois entier.

» 2° Cette rotation s'accomplit très probablement en 224,7 jours, c'est-à dire en une période égale exactement à la durée de la révolution sidérale de Vénus et autour d'un axe à peu près perpendiculaire au plan de l'orbite.

» 3° On ne peut toutefois considérer comme impossible que les véritables éléments de la rotation s'écartent dans certaines limites de ceux que nous venons d'indiquer, l'écart pourrait atteindre quelques semaines en plus ou en moins pour la durée du mouvement ; ainsi les périodes de six mois au moins, ou de neuf mois au plus, pourraient encore se concilier avec nos observations ; de même, nous pouvons admettre pour l'axe de rotation un écart de la perpendiculaire à l'orbite allant jusqu'à une limite comprise entre 10° et 15°.

» 4° Il faut exclure complètement les périodes de rotation d'environ 24 heures. Les observations de Dominique Cassini s'expliquent mieux par une rotation de 224,7 jours que par une rotation de 24 heures. La rotation de 23h21m ou de 23h22m de Jacques Cassini, de Schrœter et de de Vico, est le résultat d'une série de paralogismes et de cercles vicieux.

» 5° Les changements rapides de l'aspect de la planète, et spécialement des cornes, se reprodui-

(1) Voir la traduction de cet article dans l'*Astronomie*, 1890, p. 285, 325, 411 et suiv.

sant à 24 heures environ d'intervalle, sont l'effet des conditions diverses de vision qui résultent de la hauteur variable de l'astre au-dessus de l'horizon et de l'éclairement différent du fond du ciel; ces conditions diverses se reproduisent, en effet, à peu près après 24 heures.

» 6° Les observations de Bianchini ont porté sur des ombres trop vagues pour conduire à une durée de rotation certaine. Cet astronome a pourtant le mérite d'avoir constaté que ces ombres varient très peu d'un jour à l'autre.

» 7° Dans les régions méridionales de la planète se présentent quelquefois des taches bien définies, claires ou obscures, qui semblent reparaître de temps en temps avec un aspect identique, et entraînent l'idée d'une relation de cause à effet avec quelque formation stable fixée sur la surface même de Vénus.

» 8° Il est très important aussi de suivre attentivement certaines petites taches claires entourées quelquefois d'ombres très épaisses, qui se présentent parfois deux à deux, dans diverses régions de la planète, et spécialement près du terminateur. »

Après ce que nous venons de lire, il est certain que personne aujourd'hui ne pourrait défendre avec quelque chance de succès la thèse d'une rotation voisine de 24 heures, et ce qu'il y a de plus probable, d'après les conclusions récentes de MM. Flammarion et Antoniadi, d'après nos travaux personnels, ainsi que d'après l'étude publiée au *Cosmos* le 10 juin dernier, c'est que nous ne voyons *rien de la surface de Vénus* et que les taches aperçues sont plutôt *des fonctions de la phase*.

Le lecteur a entre les mains toutes les pièces du procès, à lui d'en faire la *revision* s'il le juge à propos.

Abbé Th. Moreux.

LA COCA

Soit seule, soit associée à la kola ou au quinquina, la coca, sous forme de vin, d'élixir ou de granules, est très employée de nos jours en thérapeutique comme diurétique et comme tonique; son alcaloïde, la cocaïne, est d'un usage courant en petite chirurgie et en odontologie, comme anesthésique local.

Si elle n'est connue et utilisée en Europe que depuis une soixantaine d'années, son usage, parmi les populations qui habitent la Cordillère des Andes, se perd dans la nuit des temps. Les sujets de Maco-Capac et de son épouse mystique Mama-Occlla eux-mêmes, ne connaissaient l'origine de son emploi que par les traditions que leur avaient léguées leurs ancêtres; cependant, à cette époque, bien que très répandue, la chique de coca n'était pas employée par tout le monde : seuls, les nobles ou *Couracas*, et les courriers du gouvernement, les *Ehasquis*, pouvaient en faire usage; il fallait une autorisation spéciale du Fils du Soleil pour qu'un soldat ou un homme du commun puisse se livrer à la passion si chère aux Andins. Des peines sévères étaient édictées contre quiconque chiquait la coca, s'il n'appartenait pas aux classes privilégiées ou s'il n'était pas muni d'une autorisation de l'Inca; ces mesures étaient prises, sans doute, pour réprimer l'abus de la coca, qui est néfaste à l'organisme.

Le végétal qui donne la coca, que Lamark a nommé *Erythroxylon coca* et qui appartient à la famille des Erythroxylées, n'est pas le seul cocaier dont les divers éléments soient employés dans la thérapeutique rationnelle ou en médecine locale, mais c'est le plus efficace. En Colombie, on rencontre plusieurs espèces de cocaiers, dont les feuilles, l'écorce ou les fruits sont utilisés. L'écorce et les jeunes pousses de l'*Erythroxylon anguifugum* sont employées comme toniques en infusions; les feuilles macérées de l'*Erythroxylon campestris*, que l'on trouve également dans le nord-est du Brésil, servent comme purgatif.

Dans les chaudes vallées des collines du centre et de l'ouest du Brésil, poussent deux autres espèces de cocaiers utiles : l'*Erythroxylon carthaginensis* et l'*E. hondensis*, dont les fruits mucilagineux, sucrés et légèrement acidulés, servent à faire des sirops à la fois diurétiques et quelque peu purgatifs.

L'*Erythroxylon coca* est originaire du Pérou où il croît dans les vallées boisées des contreforts des Andes, jusqu'à une altitude de 1800 mètres; c'est un arbuste de 2 à 3 mètres de hauteur, dont l'écorce blanchâtre est très rugueuse et généralement glabre, bien que quelquefois, à l'état sauvage, certains sujets ont leurs branches garnies de longues épines, lorsqu'ils vivent dans les terrains très pauvres ou trop secs. Ses feuilles membraneuses sont alternes, entières, ovales, pétiolées et acuminées; elles sont vert pâle en dessus, vert blanchâtre en dessous et ont environ 6 centimètres de longueur sur trois dans leur plus grande largeur. En général, ses fleurs sont solitaires; quelquefois, mais le cas est très rare, elles sont groupées à deux ou trois sur une cyme;

elles s'épanouissent à l'aisselle des feuilles des rameaux terminaux; elles portent 10 étamines et sont formées de 5 sépales ovales d'un jaune blanchâtre qui alternent avec 5 pétales blanchâtres, ovales, aigus, un peu plus grands qu'eux; elles dégagent un léger parfum, très agréable, qui rappelle quelque peu ceux de la vanille et de la bergamote associés. Ses fruits ovoïdes, qui rappellent par leur forme celle d'une olive ordinaire et qui sont à peu près de la même grosseur, sont rouges et contiennent un noyau à 6 facettes, très rugueux, recouvert d'une chair jaune orangé, peu épaisse et extrêmement amère, que les Indiens Quichuas et Amayras emploient comme antidote des obstructions intestinales.

L'arbre à coca se multiplie par semis et par boutures, et est l'objet d'une culture très importante dans la région andine; cette culture se fait dans les terrains humides et boisés, sous le couvert des grands arbres que l'on réserve, à cet effet, lorsque l'on fait le défrichement du sol à cultiver. On se livre à l'exploitation de la coca depuis le plateau de Bolivie jusqu'aux dernières ramifications de la Cordillère des Andes, que baigne la mer des Antilles. Le cocaier est de plein rapport dès sa quatrième année; à cette époque de sa croissance et lorsque les fruits sont presque mûrs, on enlève les feuilles saines de la base des jeunes rameaux et on les fait sécher à l'ombre, après en avoir enlevé le pétiole et la nervure centrale. On en fait ensuite des paquets de deux à trois cents, qui sont réunis eux-mêmes en ballots de 50 à 60 kilogrammes, enveloppés dans des cuirs de bœuf dont le poil est à l'extérieur. La vente des feuilles de coca donne lieu à un commerce annuel que l'on peut estimer à près de 1 500 000 pesos, environ 5 millions de francs. La majeure partie de ces feuilles est consommée sur place, le reste est expédié en Europe et dans l'Amérique du Nord.

Tous les habitants de la Colombie, de l'Équateur, de la Bolivie, du Pérou et de la région andine du Chili, qu'ils soient de race blanche, métis ou indienne, font un usage journalier de la coca sous forme de chique. Pour chiquer la coca, ils emploient un procédé analogue à celui dont se servent les indigènes de l'Hindoustan et de l'Indo-Chine pour chiquer le bétel. Ils prennent une feuille sèche de coca, l'étalent sur la paume de la main gauche, après l'avoir humectée avec un peu de salive pour l'assouplir, placent, dans son milieu, gros comme une petite noisette d'une pâte spéciale, nommée *llipta*, et, du tout, font une boulette qu'ils placent dans la bouche, comme les chiqueurs de tabac, entre la joue et la gencive. Quand les Indiens sortent de chez eux, ils portent toujours un petit sac contenant des feuilles de coca, et une petite gourde à large ouverture, munie d'une petite spatule et pleine de llipta. Lorsque les élégantes de Sucre vont en visite, elles se font accompagner de leur *china* (1), portant un coffret, plus ou moins riche, contenant tous les éléments nécessaires à la confection de la chique.

La llipta est une pâte composée de chaux, d'argile et des cendres de diverses plantes spéciales, entre autres le *chamærops humilis*, incinérées à cet effet, qui contiennent des chlorures, des phosphates et des sulfates alcalins; cette pâte n'est donc pas autre chose qu'un phosphate ou un sulfate alcalino-terreux de chaux, dont l'action sur la chique est d'en extraire la cocaïne. La salive, pendant la mastication, devient plus abondante et prend une coloration jaunâtre; pendant les premières minutes, on sent dans la bouche une saveur agréable, qui rappelle celle du thé. Au bout d'un certain temps, la salive devient astringente et on ressent une chaleur assez vive dans la bouche et dans l'estomac. Les amateurs de coca avalent leur salive et ne rejettent leur chique que lorsqu'elle n'a plus d'action astringente sur la muqueuse buccale.



Tige fructifère de cocaier.

(*Erythroxylon coca.*)

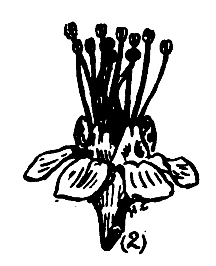
Les Indiens des Andes, qui ont continuellement une chique dans la bouche, consomment, en moyenne, une trentaine de grammes de feuilles de coca par jour. Ils considèrent son action comme très reconstituante, et on a vu des courriers faire, dans une journée, jusqu'à 50 kilomètres dans la montagne et sous une pluie diluvienne, sans prendre aucune nourriture et ne s'arrêtant,

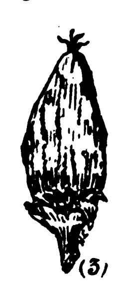
(1) Nom donné aux domestiques métis et par extension à toutes les domestiques.

dans leur marche, que pour confectionner leurs chiques. D'après eux, c'est le seul antidote du *sorrocho*, ce terrible mal des grandes altitudes, qui se traduit par du vertige, des nausées, un affaiblissement général et qui amène quelquefois la mort après une lente et douloureuse agonie; aussi, lorsqu'un voyageur prend un guide pour traverser les Andes, ce dernier ne consent jamais à se mettre en route sans avoir reçu comme *yapa* (pourboire) une notable quantité de feuilles de coca et llipta.

Dans la région des Andes, à cause de ses propriétés astringentes, les habitants emploient la chique de coca à haute dose, comme remède efficace, du reste, contre les maladies des gencives et du pharynx qui sont fort communes chez eux. Dans certaines tribus, dans celle des Quichuas entre autres, on se sert de macérations d'écorce de coca comme purgatif, et, cette même écorce, broyée et réduite en bouillie dans l'eau chaude, est considérée comme souveraine lorsqu'elle est







Erythroxylon coca.
1. Bouton. — 2. Fleur. — 3. Fruit.

appliquée en cataplasmes sur les parties du corps atteintes d'une affection cutanée. Les vieilles chiques de coca sont considérées comme des talismans, et la rencontre d'un amas de ces résidus de la mastication est considérée comme un indice certain de fortune et de prospérité.

L'abus de la chique de coca occasionne des troubles très graves, souvent mortels, de l'organisme. Ces troubles se manifestent d'abord par un amaigrissement extrêmement rapide, de l'anorexie et de la diarrhée; puis surviennent des vomissements; les battements du cœur s'accélèrent d'une façon anormale; le malade éprouve de la dyspnée et a des nausées. Si le chiqueur continue de s'adonner à sa fatale passion, des insomnies se produisent accompagnées d'un état congestif de tous les organes; enfin il éprouve des troubles de la marche, perd la mémoire et l'intelligence et vit dans un état d'hébétement général, jusqu'à ce que la mort arrive à la suite de consomption.

L'alcaloïde, tiré de la feuille de l'érythroxylon coca, a été découvert à Vienne, en 1860, par Nieman, qui l'a nommé cocaïne. La cocaïne, qui a pour formule $C^{17}H^{21}AzO^{4}$, est incolore, inodore, et d'une saveur très amère; elle cristallise en prismes clinorhombiques; elle est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, et forme des sels avec les acides : avec l'acide chlorhydrique, elle forme le chlorhydrate de cocaïne, qui est employé, comme on l'a vu plus haut, en chirurgie et en odontologie, comme anesthésique local, en usant d'injections sous-cutanées et en solutions relativement faibles.

La coca, comme on le croit généralement, n'est pas un aliment d'épargne, c'est, au contraire, un dynamophore; aussi on ne l'emploie, seule, que comme tonique du système nerveux. C'est également un diurétique et un agent assez puissant d'élimination de l'urée; on a constaté que l'ingestion de la coca, soit en infusion, soit en macération alcoolique, augmente la miction de 53 % environ et de 11 % l'élimination de l'urée.

Henry Chastrey.

UN NOUVEAU MÉDICAMENT
LE CACODYLATE DE SOUDE

La tuberculose pulmonaire guérit souvent. On est même allé jusqu'à dire que, de toutes les maladies chroniques, elle était celle qui donnait le plus grand nombre de guérisons. Malgré ces affirmations souvent répétées, elle cause une mortalité énorme et constitue un fléau social. Aussi, périodiquement, des Congrès se réunissent-ils, dans lesquels on discute les mesures à prendre pour empêcher son expansion.

On a tour à tour demandé à la médication pharmaceutique, à la sérothérapie, à l'hygiène, la guérison de cette affection; nous avons assisté, avec l'échec de la méthode de Koch, à la faillite de la sérothérapie antituberculeuse; les essais qui ont suivi ceux du célèbre médecin allemand, soit sa nouvelle tuberculine, soit celle préparée par Maragliano, n'ont pas donné de résultats plus encourageants. Les médicaments tour à tour proposés comme spécifiques, tels la créosote, le tanin, l'iodoforme, sont chaque jour de plus en plus discutés, et on en arrive à la formule que la tuberculose doit être traitée sans médicaments, sauf certaines indications passagères, et que l'alimentation surabondante et la vie au grand air sont les principaux, pour ne pas dire les seuls agents

de la cure. Voici que point à l'horizon un nouveau médicament, hâtons-nous d'en parler de peur qu'il ne soit trop vite oublié.

Du reste, ce médicament n'est pas seulement employé contre la tuberculose pulmonaire. C'est le cacodylate de soude, composé arsenical qui agit comme tonique et a aussi une action spéciale sur les maladies de la peau. Nous empruntons au *Progrès médical* une revue qu'il lui consacre sous la signature du Dr Noir.

Le cacodyle, comme le cyanogène, a la propriété de se comporter chimiquement comme un corps simple. En s'oxydant, il donne naissance à un acide, l'acide cacodylique $C^4H^6AsO^3,HO$, qui, bien que faiblement acide, se combine avec des bases et donne des sels ou cacodylates. Parmi ces sels, le cacodylate de soude est, à l'heure actuelle, une nouveauté thérapeutique, non que l'on ait reconnu à la médication cacodylique des propriétés spéciales, mais simplement parce que, grâce à sa faible toxicité, ce composé arsenical permet d'introduire, sans danger, de fortes quantité d'arsenic et facilite l'application de la médication arsenicale dont l'étude n'est plus à faire. L'acide cacodylique contient 54,3 d'arsenic, ce qui correspond à 72 % d'acide arsénieux, sous forme de cacodylate de soude, il peut être toléré à des doses considérables, 1 gramme, s'il faut en croire M. Hayem. Administré par la bouche, selon M. Armand Gautier, il ne provoque ni diarrhée, ni mélanodermie, ni paralysie arsenicale. Selon M. A. Robin, il activerait les échanges et surtout les échanges respiratoires à l'inverse de l'arsenic, et cependant l'arsenic seul paraît bien être l'agent thérapeutique actif de la médication cacodylique. Ce n'est pas d'aujourd'hui que date l'emploi du cacodyle en médecine ; il y a environ vingt ans, des médecins allemands : Jockheim, Chomge, Schmidt, Renz, Kurschner, etc., voulurent l'administrer; ils le firent sans succès et parfois observèrent des accidents toxiques dus indiscutablement à l'impureté des produits mis en usage. En France, les premières expérimentations sérieuses furent faites, sur les indications de M. Armand Gautier, par M. Danlos qui, dès 1896, communiquait à ce sujet ses observations à la Société de dermatologie, observations qu'il vient de compléter dans un mémoire présenté tout récemment à la Société médicale des hôpitaux. En même temps, M. A. Gautier conseillait le cacodylate de soude dans le traitement des anémies graves, de la tuberculose, de l'impaludisme. MM. Burlureaux, Rostan, Renaut l'expérimentaient dans la tuberculose pulmonaire.

Mode d'emploi. — Il est d'abord très important que l'acide cacodylique employé soit pur et ne contienne surtout aucun autre composé arsénié. Il peut s'administrer par la voie gastrique, par la voie rectale (Renaut), ou par la voie hypodermique.

Par la voie gastrique, on peut avoir recours à la formule suivante que conseille M. Danlos :

Cacodylate de soude..........		2 grammes.
Rhum........................	*ââ*	20 —
Sirop de sucre...............		
Eau distillée................		60 —
Essence de menthe............		2 gouttes.

Une cuillerée à café de cette solution renferme 0gr,10 de cacodylate de soude, ou bien l'on peut avoir recours à la forme pilulaire :

Cacodylate de soude...........	0gr,10
Extrait de gentiane Q.S. pour une pilule.	

M. J. Renaut (de Lyon) préfère la voie rectale, et se sert pour administrer le médicament de la méthode de Vinay pour les injections rectales de liqueur de Fowler. Il se sert des deux solutions suivantes :

1° Solution faible :

Eau distillée..................	200 grammes.
Cacodylate de soude...........	25 —

2° Solution forte :

Eau distillée..................	200 grammes.
Cacodylate de soude...........	40 —

Il injecte chaque fois le contenu d'une seringue de 5 centimètres cubes deux fois par jour pendant six jours, trois fois par jour pendant dix jours, puis fait reposer le malade durant trois à cinq jours et reprend une nouvelle série.

Par voie hypodermique, on peut avoir recours à la formule que donne M. A. Gautier :

Acide cacodylique..................	5 grammes
Saturer complètement l'acide par le carbonate de soude et ajouter :	
Chlorhydrate de cocaïne.............	0gr,08
Créosote dissoute en 8 grammes d'alcool	6 gouttes
Eau distillée stérilisée Q. S. pour 100 centimètres cubes.	

Chaque centimètre cube de cette solution contient 0gr,05 d'acide cacodylique.

Danlos donne pour les injections sous-cutanées une autre formule :

Chlorhydrate de morphine............	0gr,025
— de cocaïne............	0gr,10
Chlorure de sodium..................	0gr,20
Cacodylate de soude.................	5 grammes
Eau phéniquée à 5 %.................	2 gouttes
Eau distillée Q. S. pour 100 centimètres cubes.	

Cette solution se conserve parfaitement et est complètement incolore.

La voie hypodermique, de l'avis de tous, est celle que l'on doit préférer ; la dose peut être assez élevée, les expérimentateurs néanmoins s'accordent pour conseiller de ne pas dépasser 0gr,10 par jour. La dose moyenne serait de 0gr,02 à 0gr,05 par vingt-quatre heures. Ces doses peuvent être répétées durant huit jours, puis il est préférable de suspendre durant une semaine la médication pour la reprendre

ensuite. Cependant M. Danlos, dans le traitement des dermatoses, cherchant à obtenir la saturation arsenicale de l'organisme, a pu donner sans accidents, et durant plusieurs semaines, des doses bien plus considérables.

C'est ainsi qu'il a prescrit de 0gr,40 à 0gr,60 de cacodylate de soude (par voie buccale chez les hommes par vingt-quatre heures, durant plus de quinze jours, et 0gr,30 pour les femmes, et que, durant deux mois consécutifs, il a pu injecter sans accidents à un malade 0gr,40 de ce sel.

L'innocuité du cacodylate est relative; lorsqu'on atteint le point de saturation de l'organisme, l'on peut constater des phénomènes toxiques caractérisés par l'hyperthermie, de la dyspnée, des poussées congestives, etc.

Le cacodylate de soude a, en outre, l'inconvénient de donner à l'haleine une odeur alliacée, de causer des coliques suivies de selles très fétides et parfois de déterminer des éruptions de dermatite exfoliatrice fébrile.

M. Danlos insiste encore sur un autre inconvénient de la médication cacodylique au point de vue médico-légal qui ne doit pas passer inaperçu. L'administration du cacodylate de soude permet l'emmagasinement, dans les organes, d'une quantité considérable d'arsenic qui, à la suite d'un décès, pourrait, dans une expertise, faire croire à un empoisonnement par l'arsenic. Les experts devront donc désormais songer à l'emploi thérapeuthique du cacodyle dans les analyses médico-légales.

Les résultats obtenus avec le cacodylate de soude sont assez satisfaisants pour engager à adopter ce corps dans la thérapeutique courante. Dans la tuberculose pulmonaire, M. A. Gautier a obtenu d'excellents effets par les injections sous-cutanées, en commençant par de faibles doses et en les augmentant progressivement, sans dépasser 0gr,10 d'acide. Les injections se répétaient durant une semaine, suivie d'une période d'une semaine de repos, et on imposait en outre au malade la suralimentation (200 à 300 grammes de viande de mouton, aliments phosphorés), en évitant l'usage de l'opium. MM. les professeurs Potain et Renaut, MM. Burlureaux et Roustan ont vérifié sur d'autres malades les succès du traitement préconisé par M. A. Gautier. Dans le diabète avec tendance à la dépression, dans le goître exophtalmique, l'anémie grave, la leucémie, d'excellents effets ont pu être constatés, et le professeur Renaut a communiqué naguère à l'Académie de médecine l'amélioration surprenante d'un cas de leucocythémie splénique. Mais où le cacodyle paraît donner les meilleurs résultats, pourvu qu'on le donne à doses suffisantes, c'est dans le traitement de certaines dermatoses. Dans les psoriasis, M. Danlos a obtenu de nombreuses guérisons; malgré cela, le malade peut être de nouveau atteint, et, durant le traitement, de nouvelles poussées peuvent survenir. Ceci prouve que le cacodylate n'est pas un spécifique du psoriasis, et qu'en l'administrant, il ne faut ni abandonner, ni négliger les traitements externes. Le prurit diminue dans le lichen plan généralisé. Amélioration constatée dans le lupus érythémateux, mais l'application externe de la solution cacodylatée ne donne pas de résultats bien satisfaisants. Le prurit est atténué et les éruptions diminuées dans la maladie de Dühring.

L'acné pustuleuse, le mycosis fongoïde, les tuberculoses cutanées ne sont pas suffisamment influencés par cette médication.

Que conclure de cette revue? Que le cacodylate de soude, pas ou peu dangereux, permet de porter très loin la saturation arsenicale de l'économie, que les tentatives thérapeutiques faites récemment avec ce corps sont fort encourageantes, et qu'il serait très intéressant de poursuivre les études et les expérimentations de ce médicament nouveau.

Attendons ces nouvelles expérimentations.

SOULIERS PNEUMATIQUES

La figure ci-contre indique comment peut se construire ce soulier qui ressemble vaguement à un soufflet, et dont M. Pellerano fait un grand éloge dans la *Rivista di Artiglieria e genio*. Inventé par M. Enrico Fabro, de la ville de Udine, il serait très utile dans la marche, pour la bicyclette, le cheval, et offrirait surtout le double avantage d'une plus grande élasticité et d'un moindre développement de chaleur.

Examinons un individu chaussé de cette nouvelle bottine. Quand il a le pied soulevé, le tube de gomme replié en U, inséré entre la semelle extérieure et la semelle intérieure, a pris sa forme circulaire et s'est rempli d'air qu'il a aspiré par les trous qui se trouvent au-dessous de la semelle extérieure. Mais le pied s'abaisse, il comprime le tube de gomme, et l'air est chassé d'abord par les deux ouvertures du tube en U, et est projeté sur le sol; de plus, pour accélérer le mouvement, ce tube est encore percé à moitié de sa longueur d'un trou qui est en communication avec un canal, inséré dans le contrefort de la chaussure, et qui débouche à l'air libre.

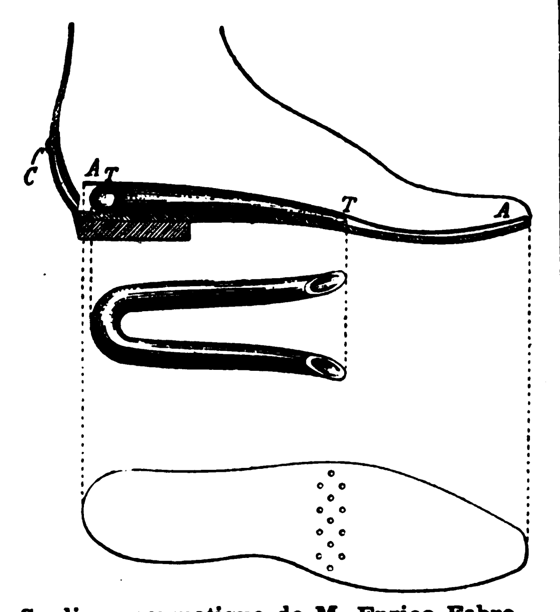
Nous avons donc, chaque fois que le pied se relève, une aspiration; quand il s'abaisse, une expulsion d'air, d'où une aération du soulier qui contribue à la fraîcheur du pied.

D'après Pellerano, voici les avantages de cette chaussure.

Elle enlève la sueur du pied, grâce au rafraîchissement obtenu par la circulation d'air; on a l'impression de marcher comme sur un tapis, le tube en caoutchouc faisant ressort, et le pavé ne fait plus, à la fin d'une longue marche, une impression pénible sur le pied.

Si l'on est à cheval, le mouvement de l'étrier se communique au pied avec douceur, sans que l'on ressente rien de ses heurts qui sont si désagréables au trot. Et à ce sujet, M. Pellerano cite le fait suivant qui lui est personnel. Il fit en trente heures une course à cheval de 170 kilomètres en chaussant des souliers ordinaires, mais ressentit après, pendant plusieurs jours, de fortes douleurs aux tendons du talon, spécialement quand il descendait. Il fit quelques jours après une autre course de résistance, qui, cette fois, dura pendant 354 kilomètres, et chaussa les souliers pneumatiques. A son grand étonnement, il ne ressentit aucune douleur aux pieds.

Il conclut que cette chaussure serait très utile



Soulier pneumatique de M. Enrico Fabro.

A. Semelle. — T. Tube de caoutchouc en U. — C. Contrefort. — *f.* prise d'air.

pour l'armée, devrait se conseiller dans les douleurs aux pieds, leur sueur, et le développement anormal de leur système nerveux.

Savoir marcher est un grand art, et ceux qui le possèdent à fond ne sont pas très nombreux. Que ces souliers y aident, c'est incontestable. Ils offrent sur la semelle en caoutchouc, avec l'avantage de la même compressibilité, celui de ne pas concentrer la sueur, puisque le mouvement continu de l'air tend à rafraîchir la semelle intérieure, et par conséquent le pied sur lequel elle s'appuie. Mais on pourrait esquisser quelques objections.

La chaussure a deux prises d'air, une par-dessous, l'autre au-dessus de la semelle. Or, la première fera entrer dans le soulier, quand le temps est sec, toute la poussière de la route qui ira se loger dans les angles de la chaussure, et ne sera pas toujours aussi parfaitement expulsée qu'elle a été aspirée. Il semble que si on retournait le tube en U, et qu'on ne laissât que le seul canal creusé dans le contrefort du talon, on obtiendrait un but analogue sans cet inconvénient. Mais si, au lieu d'avoir un temps sec, on est obligé de patauger dans la boue, les souliers ne sont plus pneumatiques, ils sont hydrauliques et fonctionnent à la facon d'une pompe aspirante et foulante. Avec l'eau, la boue entrera dans le tube de gomme, et après une journée de marche le remplira d'une façon si complète, qu'il faudra envoyer sa chaussure au cordonnier pour la lui faire nettoyer.

Telle qu'elle est, la chaussure ne semble pas très pratique pour les piétons; elle paraît au contraire offrir de sérieux avantages pour les cavaliers et les cyclistes. C'est d'ailleurs comme cavalier que M. Pellerano l'a surtout expérimentée.

D[r] A. B.

CALENDRIER MÉCANIQUE PERPÉTUEL PAR M. JAGOT

Les horloges à quantième sont très nombreuses, mais il en existe bien peu où l'on ait poussé la recherche de l'exactitude jusqu'à tenir compte des années bissextiles et surtout des années séculaires non bissextiles. L'excuse des constructeurs, c'est qu'il n'existe pas de mécanisme connu ayant marché plus de cent ans sans le secours de l'homme de l'art; ce secours étant nécessaire de temps en temps, il leur a paru tout simple de faire intervenir le mécanicien pour remettre les choses au point en temps utile, sans compliquer ce mécanisme.

Par le fait, cette complication, c'est le défaut commun à toutes les horloges à quantième et la cause d'un fonctionnement trop souvent irrégulier. Un de nos lecteurs, M. Jagot, du Mans, sans avoir la prétention de résoudre un problème nouveau, a consacré ses loisirs à chercher une solution plus simple que celles en usage; nous croyons qu'il y a réussi, car nous ne connaissons pas de combinaison ayant ce même but, et donnant les mêmes indications et corrections avec un nombre de pièces aussi restreint.

Voici, au surplus, la description pure et simple du système imaginé par M. Jagot, c'est le meilleur moyen de faire apprécier cette œuvre ingénieuse.

Le calendrier perpétuel de M. Jagot peut être actionné par un mouvement d'horlogerie quelconque: pendule, moteur de lampe Carcel, tourne-broche, auquel il est simplement accolé.

Il est composé de 5 roues d'un total de 96 dents et de 9 leviers et cliquets.

Il donne automatiquement, sans autre intervention que le remontage: le jour, la date, le mois; il ajoute le 29 février aux années bissextiles et le supprime lors des années séculaires non bissextiles; il le rétablit de quatre en quatre siècles, en un mot,

il se conforme complètement au style grégorien.

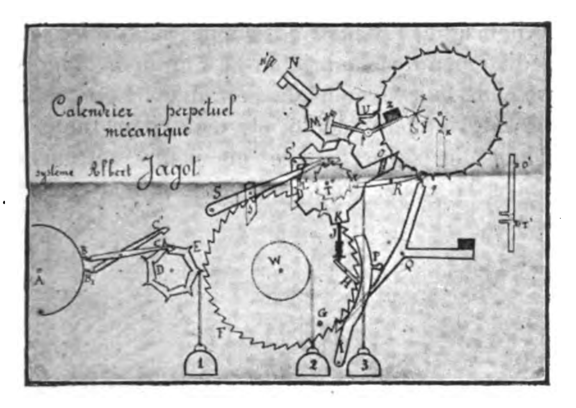
En voici la description :

A roue du moteur faisant un tour en vingt-quatre heures.

BI cheville levant à minuit.

C' cliquet qui laisse défiler d'une dent.

D roue des jours, laquelle agit en même temps sur

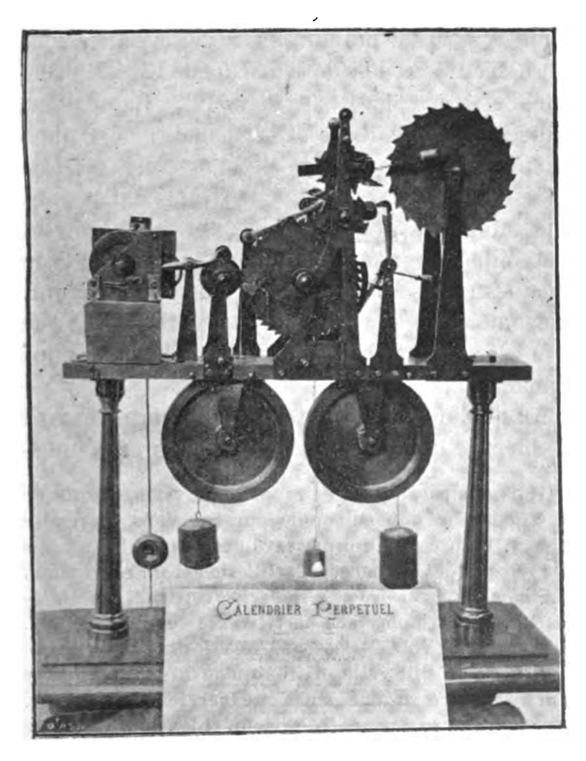


Schema du mécanisme.

W, roue des dates, qui avance aussi d'une dent.

T came des mois à 12 faces inégalement distantes du centre ; elle produit à la fin de chaque mois le passage au premier du suivant.

J levier et coulisseau concourant à cette fonc-



Ensemble de l'appareil.

tion par la butée de J sur une des faces de dessus ; la roue W se trouve libérée de la retenue du cliquet Q e tervll eeient au premier sous l'action de 2 poids antagoniste ; la caisse T est à ce moment dégagée de la retenue du cliquet S' et elle avance d'une division, c'est-à-dire d'un mois.

M roue de 8 dents actionnée par deux dents L L' ; elle fait un tour en quatre ans ; le passage du bras N N' produit un recul de T et la butée de J se produit sur OO' soit un jour après le 28 février.

V roue de 25 dents actionnée par une dent U accomplissant un tour en cent ans.

Y roue à 3 bras actionnée par X à chaque rencontre de l'un des 4 bras de cette dernière avec π point fixe sur le bâti.

z β Z secteur à face hélicoïdale et levier qui, par l'effet successif séculaire des 3 bras de Y, laissent M revenir en avant ; par ce fait le bras N ne produit pas le recul de T et février se termine le 28. L'absence du 4e bras laisse l'année bissextile du IVe siècle dans les conditions ordinaires.

(1) poids à remontage bihebdomadaire.

(3) poids à remontage annuel.

L'adjonction des heures et des années rentrerait dans le domaine ordinaire de l'horlogerie et n'a point été ajoutée, comme ne présentant aucune originalité.

LE CANON ET LA GRÊLE

L'influence des décharges d'artillerie sur la production de la pluie est un sujet qui a passionné agriculteurs, savants et explorateurs. L'agriculture avait espéré y trouver le remède assuré contre la sécheresse, et les spéculateurs avaient fait breveter des ballons merveilleux qui allaient porter des pétards jusque dans les hautes couches de l'atmosphère, espérant que l'effet serait plus immédiat et surtout plus sûr. Les discussions ont été longues, les théories nombreuses, et les appels à l'histoire fréquents. Heureusement que les savants ne pouvaient remonter plus haut que l'invention de la poudre, sans quoi, il n'y eût pas eu de chance de voir terminer la discussion.

Pour la résumer en un mot, il semble que les savants soient convenus de ce postulatum : Quand l'air est complètement sec, dans ses couches inférieures et dans ses couches supérieures, son ébranlement causé par les décharges d'artillerie ne fait que mêler ces couches ou mieux les brasser, mais ne peut leur donner l'état hygrométrique qui leur fait défaut. Il n'y a pas de pluie dans l'air, le canon ne l'en fera point tomber.

Si au contraire le ciel, quoique serein, est chargé d'humidité, les coups de canon peuvent provoquer, et provoquent souvent, des condensations soudaines qui se résolvent en pluie. En d'autres termes, quand la pluie est dans l'air, les

écharges d'artillerie peuvent la faire tomber.

Les habitants de la Lombardie n'ont pas des prétentions si élevées, et, se contentant d'un but plus modeste, espèrent l'obtenir.

Un des fléaux de cette province est la grêle, et les citoyens de Monferrato, s'appuyant sur l'effet bien connu des coups de canon contre les trombes, se sont dit que des décharges d'artillerie sur les nuages de grêle pourraient avoir pour effet de les dissiper. S'adresser à l'État pour en obtenir des canons et des artilleurs aurait été peut-être utile pour l'année prochaine, et encore; aussi les paysans ont fait mieux. Ils se sont syndiqués, car pour que la canonnade pût avoir son effet, elle devait se faire sur une certaine étendue de terrain. Ils commandèrent à l'industrie privée un certain nombre de mortiers, les disséminèrent sur tout le territoire des syndiqués et attendirent, mèche allumée, l'arrivée du nuage de grêle. L'occasion ne se fit pas attendre.

Il y a une quinzaine de jours, les habitants de Monferrato, pays où avaient lieu les premières expériences, virent venir les gros nuages noirs qui annoncaient la grêle. L'ordre fut immédiatement donné; une cinquantaine de ces nouvelles pièces d'artillerie se mirent en batterie et 200 coups de canon à peu près furent tirés. Sous l'ébranlement des couches de l'air, les variations brusques de température qui portaient des gaz chauds au milieu des nuages, la nuée menaçante se disloqua et sembla s'effilocher.

Au lieu de la grêle, une pluie douce et tranquille se mit à tomber sur les vignes; elles étaient sauvées. Comme contre épreuve, le même nuage avait ravagé une ou deux communes qui s'étaient trouvées sans défense, et dont la récolte était gravement compromise.

Cependant, ce pouvait être une simple coïncidence, et il n'était pas prudent de se fier entièrement, après une seule expérience, à la bonté du système. Le succès obtenu avait encouragé les habitants. Le syndicat des artilleurs s'était, dans l'intervalle, accru de nouveaux membres, et l'artillerie d'autres mortiers. Or, il y a quelques-jours, un violent orage, accompagné de grêle, avait déjà dévasté quelques points du territoire de Verceil et la tempête, continuant sa course, allait produire les mêmes dégats sur Monferrato. Mais les artilleurs veillaient à côté de leurs pièces, et une canonnade en règle attendit le nuage. Pendant deux heures, ce fut un feu roulant d'artillerie et les paysans qui n'avaient pas encore leur mortier tiraient des coups de fusil. Cette fois encore, la victoire sourit à Monferrato. Les habitants virent la nuée percée de trous qui laissaient voir le ciel bleu, la grêle ne tomba point, mais en son lieu et place, une petite pluie dont les ignes avaient grand besoin.

Cette seconde victoire a mis en branle toutes les communes voisines et de tous côtés on commande des mortiers. Les premiers étaient arrivés d'Allemagne; l'industrie italienne s'est mise immédiatement à les fabriquer et à un prix moindre que ceux qui venaient de l'étranger. Les syndiqués deviennent légion, et, dans peu, toute la Lombardie sera changée en camp retranché contre la grêle. Voilà qui vaut mieux que la guerre (1).

Dr. A. B.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE VOISINE DE LA COLLINE DE SAINTE-MONIQUE PREMIERS MOIS DE FOUILLES

Emplacement de la nécropole.

La nouvelle nécropole punique que nous explorons était cachée dans les flancs d'un massif rocheux situé au nord-nord-est de la batterie de Bord-Djedid, au delà de la maison de Sidi-Mohammed-ben-Mustapha-Khasnadar (2). La colline, située entre la batterie et la chapelle de Sainte-Monique, forme du côté de la mer une sorte de falaise. Elle correspond à l'extrémité d'une des enceintes de l'antique Carthage et aux dernières traces de quais, qui se reconnaissent sous l'eau avec les restes d'une plate-forme ou d'une tour. Le sommet de la colline conservait les ruines de murs parallèles qui appartiennent à l'époque romaine.

Au pied de la falaise, se voit un énorme massif de blocage que baignent les flots de la mer, cons-

(1) Il nous paraît juste de rappeler que les habitants de la Lombardie ont eu un précurseur dans cet ordre d'idées. Le premier qui a essayé de dissiper les nuages de grêle par des décharges d'artillerie est un Autrichien. M. Stiger, bourgmestre de Windisch-Freistritz (Bas-Steinmark) qui a employé ce moyen avec succès dès 1897. *Suum cuique.* (Voir *Cosmos*, t. XXXVII, p. 383.)

(2) C'est près de cette maison qu'on a découvert, il y a dix ans, une grande mosaïque carrée représentant, avec leurs noms, les quatre saisons et les douze mois de l'année figurés par des personnages. Cette mosaïque, dont j'ai donné une description dans le *Cosmos* en 1889, a figuré la même année à l'Exposition universelle de Paris dans le pavillon tunisien. Cf. C. I. L. VIII, n° 12 588, et *Bulletin des Antiquaires de France*, 1897, p. 396 : *La Mosaïque des mois*, par M. R. Cagnat.

truction destinée sans doute à fermer de ce côté le passage le long de la mer, et c'est avec raison qu'on y a placé une des portes de la cité. Il devait y avoir là une sorte de poterne.

La mer, en battant depuis des siècles le massif de maçonnerie, en a désagrégé une partie dont les moellons se retrouvent tout autour roulés par les flots, et mêlés au sable.

Plusieurs fois la colline a été attaquée comme carrière, et il est étrange que l'extraction de la pierre n'ait pas fait plus tôt découvrir cette importante nécropole. Les derniers travaux d'excavation s'étaient arrêtés à quelques centimètres d'un des puits les plus proches de la falaise.

La découverte.

Dans les derniers jours de novembre 1897, M. Célérié, gardien de la batterie de Bord-Djedid, faisant pratiquer une tranchée pour recueillir du sable vers l'arête de la falaise, reconnut des traces de sépultures puniques.

Quelques jours plus tard, du 5 au 15 décembre, il fit déblayer un premier puits qu'il vida jusqu'à la profondeur de 10 à 11 mètres, où finalement il rencontra le roc sans avoir trouvé de chambre unéraire. Mais dans le déblaiement du puits, il avait rencontré à 3 mètres une gargoulette assez grande, pleine de terre et posée debout, puis immédiatement au-dessous une certaine quantité d'ossements humains paraissant avoir appartenu au corps d'un enfant d'une dizaine d'années. Plus bas, dans les décombres qui remplissaient le puits, se trouvaient quantité de débris de poteries diverses, parmi lesquelles plusieurs têtes en terre cuite.

Vue du plateau de la nécropole. — Ascension d'un sarcophage. — A droite établissement et chapelle de Sainte-Monique.

En même temps, du 12 au 17 décembre, M. Célérié déblayait un second puits dans lequel à la profondeur de 4 mètres, il trouva un caveau, dont il me communiqua la description (1) avec l'inventaire du mobilier funéraire.

Ainsi mis au courant de la présence de tombeaux puniques sur la colline en question, je résolus de suspendre les fouilles que je faisais dans les ruines de l'amphithéâtre, pour entreprendre l'exploration méthodique de la nouvelle nécropole qui me semblait offrir un intérêt tout particulier. J'hésitai

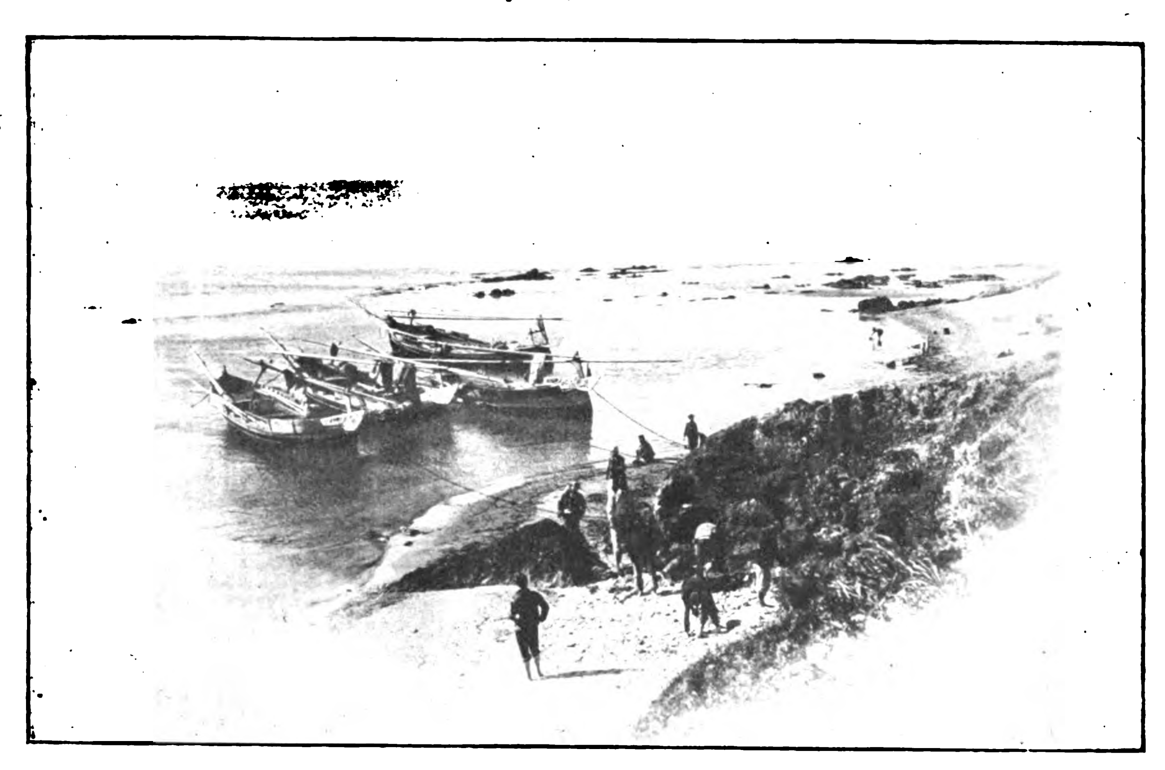
(1) J'ai reproduit cette description dans ma brochure *Découverte de tombes puniques*, Oran, 1898.

d'autant moins à prendre cette décision que le propriétaire, Sidi Mohammed, fils de l'ancien Khasnadar, que je connais depuis plus de vingt ans, m'avait bien des fois invité à faire des fouilles dans son terrain.

Comme il convenait cependant de déterminer les conditions dans lesquelles se feraient les travaux, je traitai avec le propriétaire du prix de location et des termes du contrat.

Mais l'acte de location ne suffisait pas. La plus grande partie de la colline étant comprise dans a zone de servitude de la batterie de Bord-Djedid, il me fallait obtenir une autorisation de l'autorité militaire.

Le jour même où j'obtenais cette autorisation, qui me fut accordée avec beaucoup de bienveillance, l'acte de location était signé. Sidi Mohammed ben Mustapha, agissant pour le compte de son épouse, la princesse Khasnadar, s'engageait à me laisser exécuter des fouilles sur toute l'étendue de son terrain, à la condition que chaque endroit fouillé serait comblé avant de fouiller ailleurs. C'était sous ces mêmes réserves que l'autorité militaire m'avait accordé la faculté de remuer le terrain.



Vue prise de la nécropole.

Pêcheurs de sardines à l'abri au pied de la colline. — En mer, à fleur d'eau, vestiges des anciens quais de Carthage.

J'étais donc absolument en règle. D'autre part, j'entreprenais les fouilles sous le haut patronage de l'Académie des Inscriptions, qui me fournissait une grande partie des fonds que j'allais employer à cette intéressante exploration; je ne pouvais donc commencer les travaux sous de meilleurs auspices. Le contrat de location avait été signé le 4 janvier, et, dès le lendemain, je me mettais à l'œuvre.

C'est le résultat des premiers mois de fouilles que j'exposerai ici. Le lecteur trouvera peut-être que j'y entre dans beaucoup de détails, parfois minutieux, mais c'est le seul moyen de donner une idée parfaitement exacte de la forme des tombeaux et de la composition du mobilier funéraire. J'insiste particulièrement sur la forme des amphores, des urnes et des autres vases, parce qu'ils fournissent d'ordinaire l'élément le plus précieux de classification méthodique (1). Il suffit souvent de voir la forme d'une poterie pour déterminer l'âge approximatif de la sépulture d'où elle est sortie.

On comprendra mieux maintenant l'importance qu'il y a dans un travail archéologique, à donner des dessins et des descriptions détaillées. C'est

(1) L'abbé Cochet, l'illustre archéologue de Normandie, a écrit quelque part : « La poterie est la trace la plus précieuse du passage de l'humanité sur la terre. »

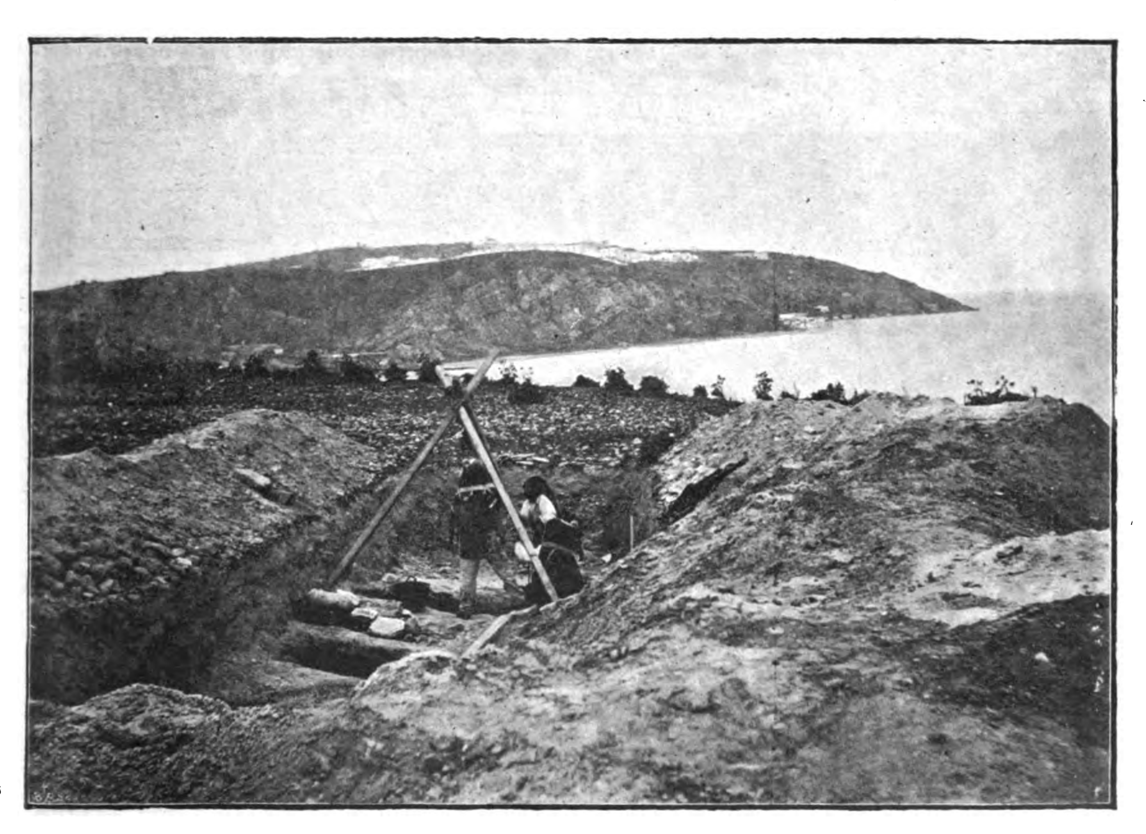


là, surtout, ce qui donne à une étude de ce genre la valeur scientifique.

Mais, avant de faire descendre le lecteur dans nos puits funéraires, il ne sera pas inutile, je crois, de lui faire connaître ce que l'on savait des nécropoles puniques de Carthage, au moment où j'entrepris les nouvelles fouilles.

La première découverte de tombes puniques à Carthage remonte à l'année 1878. Je les trouvai sur la colline dite de Junon, appelée aujourd'hui la colline du Petit Séminaire ou de l'Institution Lavigerie (1). Peu de temps après, un grand tombeau était découvert dans le flanc sud-ouest de la colline de Saint-Louis (2), et ce tombeau me mit sur la trace d'une nécropole importante, piste que je pus d'abord suivre, grâce à un don généreux de M. le marquis de Vogué, et que j'explorai ensuite à plusieurs reprises.

En même temps que je découvrais la nécropole punique de Saint-Louis, je parvenais à établir que



Vue du plateau de la nécropole. Orifice de deux puits funéraires.

(Photographie de M. Prouvost.)

la nécropole de Gamart, considérée alors comme punique, par tous les savants, était un cimetière juif (1).

Il y avait déjà sept ans que j'avais trouvé les premiers tombeaux puniques lorsque les travaux entrepris pour la restauration des grandes citernes du bord de la mer fournirent au regretté M. Vernaz l'occasion de découvrir toute une série de caveaux funéraires. On rencontra encore, comme il était facile de le prévoir, des sépultures puniques en construisant la batterie de Bord-Djedid.

(1) *Gamart*, ou *la Nécropole juive de Carthage*. Lyon. 1895.

En 1892, je reconnaissais l'existence d'une autre nécropole dans le terrain situé entre le Petit Séminaire et les grandes citernes, et appelé Douïmès. Dès l'année suivante, j'y commençai des fouilles qui durèrent plusieurs années (3).

(1) Cardinal Lavigerie. *De l'Utilité d'une Mission archéologique permanente à Carthage*. Alger. Avril 1881. p. 25.

(2) Cardinal Lavigerie, id. p. 27.

(3) Ces fouilles ont été successivement décrites dans diverses brochures : *La Nécropole punique de Douïmès* (1893-1894), Paris, 1897, 31 pages. — *Un Mois de fouilles dans la Nécropole punique de Douïmès* (février 1895), Tunis, 1897). — *La Nécropole punique de Douïmès* (1895-1896), Paris, 1897, 147 pages. — *Quelques tombeaux de la Nécropole punique de Douïmès* (1892-1894), Lyon, 1897

Dans un terrain qui n'atteignait pas un hectare de superficie, nous ouvrîmes plus de onze cents tombeaux dont un grand nombre renfermaient un mobilier riche et varié.

Nos fouilles durent s'arrêter à la limite du terrain qui appartenait au diocèse de Carthage. Nous avions pu constater que la nécropole s'étendait au delà. Notre découverte profita au Service des Antiquités qui, cette année, a loué le terrain voisin, appartenant à un israëlite, et y explore la suite de notre nécropole, continuant à trouver le même genre de mobilier funéraire que nous avions trouvé nous-même.

Nous savons aujourd'hui quel était le mode de sépulture usité chez les Carthaginois au VIIe et au VIe siècle avant notre ère, ainsi qu'au IIIe et au IIe. C'est à la seconde de ces deux périodes qu'il convient, de l'avis des savants, d'attribuer les tombes dont je vais, dans cette notice, raconter la découverte et donner la description. Les deux grandes nécropoles puniques que nous avons explorées, à Douïmès et près de Bord-Djedid, offrent des différences considérables, confirmant la lacune qui semble exister encore dans l'histoire chronologique des divers modes de sépultures carthaginoises (1). Les plus anciennes sépultures puniques sont caractérisées par la simple fosse ou des caveaux construits avec de grandes pierres, par un mobilier funéraire spécial, par l'absence de crémation et celle de monnaies. Telle est la nécropole de Douïmès. Les moins anciennes

Puits funéraire de la nécropole voisine de Sainte-Monique.

Coupe de deux puits et de deux chambres voisines.

Levés et dessins de M. le Mis de Puissaye.

(1) J'adopte ici la date qu'assignait naguère M. G. Perrot à nos deux nécropoles. J'inclinerais cependant à croire que celle de Douïmès servait encore au Ve siècle et que celle de Bord-Djedid existait déjà au IVe siècle. De cette sorte, l'intervalle qui sépare la fin de la première du commencement de la seconde ne doit pas être très considérable, et la lacune que l'on constate dans les mobiliers funéraires de l'une et de l'autre peut être comblée par l'étude de la nécropole de Saint-Louis, qui ne paraît pas avoir été abandonnée depuis la fondation de la ville jusqu'à sa destruction par les Romains en 146 et renferme par conséquent des types de sépulture de toutes les époques.

tombes carthaginoises, celles dont nous allons parler dans cette notice, ont été creusées dans le roc à l'extrémité de la région des cimetières. Ce qui les caractérise surtout, c'est l'usage simultané de l'inhumation et de la crémation, ainsi que la présence de nombreuses monnaies.

La plus ancienne nécropole nous a fourni quantité d'hiéroglyphes, la moins ancienne, tout en renfermant des scarabées et des amulettes égyptiennes, ne nous a pas rendu un seul signe hiéroglyphique.

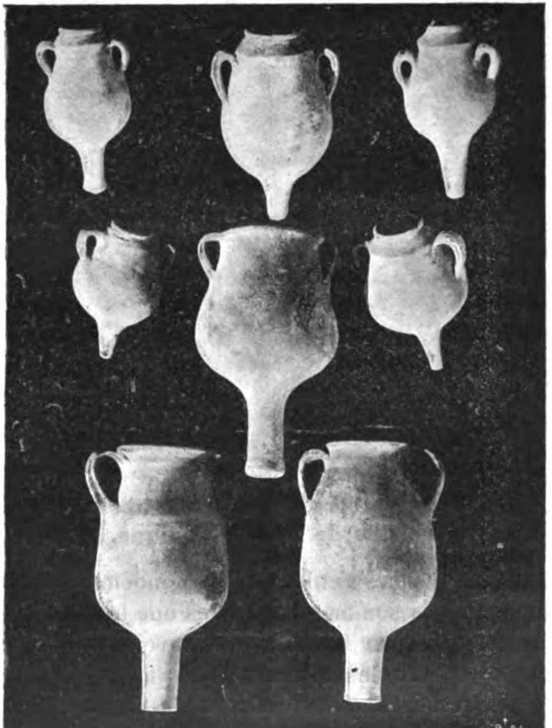
Les figurines de terre cuite sorties de Douïmès ont davantage les unes le cachet égyptien, les autres le cachet proto-corinthien; celles qui proviennent de Bord-Djedid se ressentent au contraire de l'influence italo-grecque ou étrusque.

Les inscriptions sur vases et sur pierre, excessivement rares dans la première nécropole deviennent relativement nombreuses dans la seconde. Celle-ci nous a même rendu une inscription étrusque, la première qui ait été trouvée à Carthage et dans le nord de l'Afrique (1).

La lampe bicorne qui se rencontre dans toutes les tombes de ces deux nécropoles caractéristiques est, à Douïmès, grande, large, plate et très ouverte, tandis qu'à Bord-Djedid elle est plus



Poteries.



Urnes à queue.

Nécropole punique voisine de Sainte-Monique.

petite, à bords relevés et souvent ornée de couleur. La patère qui la portait et qui l'accompagne toujours suit les mêmes transformations. Et pour marquer l'âge des lampes puniques de basse époque, on les trouve souvent jointes à une ou plusieurs lampes grecques, ce qui n'arrive jamais pour les lampes du plus ancien type dans les tombes primitives.

Les vases à queue caractérisent les sépultures de la dernière période punique.

Dirai-je encore que dans la plus ancienne nécropole (Douïmès) on n'a pas trouvé un seul vase-biberon, tandis qu'on en trouve assez fréquemment dans la moins ancienne (Bord-Djedid)? Il en est de même des lamelles d'os ou d'ivoire, ressemblant à des chevalets de violon, que la seconde nécropole a été seule à nous fournir. Au contraire, les pendants d'or et d'argent en forme de croix ansée, le *tau* égyptien ne se rencontrent que dans les sépultures anciennes.

Voici un aperçu qui, bien qu'incomplet, fera comprendre combien il importe dans des fouilles

(1) Cette inscription étrusque a été étudiée par MM. Michel Bréal, Jules Martha et Élia Lattes.



de ce genre de dresser des inventaires exacts et précis, et le parti que la science peut en tirer. C'est à l'aide de ces enquêtes consciencieuses que l'on arrive à des résultats vraiment intéressants pour l'histoire de l'art et de la civilisation.

Mais revenons à notre nécropole de Bord-Djedid, voisine de la colline de Sainte-Monique. Elle est formée par des centaines de puits creusés dans le grès de la colline, aussi rapprochés l'un de l'autre que possible, immense ruche funéraire



Vases-biberons de la nécropole voisine de Sainte-Monique.

dont les alvéoles s'enfoncent profondément dans le roc. Nous sommes descendus une fois jusqu'à 22 mètres pour atteindre le caveau inférieur et en retirer le contenu. Une autre fois, à 25 mètres, nous avons rencontré la nappe d'eau. Nous étions alors dans un véritable puits. Mais n'anticipons pas davantage sur les événements. Le compte rendu qui suit va donner au lecteur plusieurs spécimens authentiques de la tombe carthaginoise au IIIe et au IIe siècle avant notre ère.

(*A suivre.*) A. L. Delattre,
Des Pères Blancs.

LE MATÉRIALISME SCIENTIFIQUE A LA CONFÉRENCE DE LA HAYE

L'Université de Kœnigsberg possède un professeur célèbre, M. le Dr Zorn, qui peut être considéré comme l'héritier du Dr Buchner, dont la mort est récente. En effet, ce savant vient de résumer avec beaucoup de talent et de logique la doctrine matérialiste de l'auteur de *Force et Nature*, à propos de la conférence de La Haye.

Le Dr Zorn, dont le nom veut dire en français Colère, a écrit un pamphlet dans le but de démontrer que l'on avait tort de chercher à limiter les ravages de la guerre, et que la guerre résumait le but définitif du progrès scientifique. Frappé du talent avec lequel le Dr Colère a développé cette vérité essentielle, l'empereur Guillaume II s'est empressé d'en faire son premier délégué. Il lui a adjoint un autre docteur, également ennemi des atténuations portées au grand principe de la violence et de la destruction; mais ce dernier ne se targuant pas d'arguments scientifiques, nous demanderons la permission de ne point nous en occuper.

L'argumentation du Dr Colère est si serrée que Castelar s'y est laissé prendre, et il ne sera pas le seul esprit distingué qui se trouvera séduit. Dans l'admirable article qu'il écrivait quelques instants avant que la mort lui arrachât la plume des mains, il s'écria dans un désespoir éloquent: « Si la science consiste à mettre des armes de plus en plus terribles entre les mains des oppresseurs de l'humanité; si elle n'a pas pour but d'améliorer les conditions sociales; si elle ne fait que maintenir en bas la servitude et en haut le despotisme; si elle favorise la sélection des forts; si elle alourdit les chaînes au lieu de les alléger, maudite soit la science. »

Il est certain que si l'on admet comme autant d'axiomes les assertions de M. le professeur Colère, on ne peut éviter de répéter l'anathème de Castelar et d'accepter tristement les conclusions que le docteur matérialiste développe avec une horrible satisfaction.

S'il n'y a dans le monde d'autre entité universelle que la matière; si la force est le seul régulateur des choses; si l'air que nous respirons est lui-même le produit des flagellations furibondes des molécules cinétiques; si l'espèce humaine ne possède aucun principe supérieur, la distinguant des espèces animales qu'elle dévore et exploite de toutes les manières; si nous ne régnons sur cette terre que par le droit atavique, c'est-à-dire par l'héritage des crimes commis par nos ancêtres contre les bœufs et les moutons; alors il est vrai de dire qu'on ne peut raisonner qu'à coups de canon, le droit est un mensonge, la justice une utopie; le président Mac-Kinley a eu raison d'écarter le saint Pontife, dont les mains tremblantes cherchaient à s'interposer entre les Espagnols et leurs ennemis. L'amour, la liberté, la vertu sont autant de chi-

mères, car nous vivons dans un monde exécrable et corrompu. Nous n'avons qu'à fourbir nos armes en attendant que le caprice d'un despote, un incident de frontière, une étincelle, éclatant n'importe où, n'importe comment, donne le signal de nouvelles exterminations! Nous devons nous attendre, dans ce xxe siècle, dont nous voyons se lever l'aurore, à des catastrophes et à des violences dont les catastrophes et les violences qui ont ensanglanté le xixe ne donneront aucune idée, et qui dépasseront les catastrophes et les violences légendaires que nous pleurons. Ces violences nouvelles domineront les anciennes de toute la hauteur qui sépare la mélinite de la poudre à canon!

Les progrès dont nous sommes si fiers ne sont qu'autant de moyens rapides et perfectionnés pour accélérer le mouvement d'universelle extermination.

Ce qui n'était qu'un rêve irréalisable à l'époque où Henri IV et Sully proposaient aux puissances un projet de paix universelle, est devenu, en trois siècles, une dangereuse utopie. Car ce n'est jamais sans péril qu'on reçoit dans un même édifice, autour d'un tapis vert, les représentants de nations qui, toutes, ne demandent qu'un prétexte pour se précipiter les unes sur les autres, comme autant d'oiseaux de proie!!

⁂

Heureusement, ces horribles raisonnements pèchent tous par la base. M. le professeur Colère se trompe grossièrement en supposant que les différentes sciences, c'est-à-dire les diverses branches du savoir humain, forment un tout homogène continu, et qu'on est arrivé à constituer une doctrine infaillible s'appliquant à l'ensemble de la réalité. Les divers procédés techniques, dont l'ensemble constitue l'actif théorique de la civilisation, n'ont aucun lien commun que les procédés d'investigation. Tous échouent également lorsqu'on veut les utiliser pour remonter à l'étude des causes premières qui échappent à nos investigations. Jamais nous ne saurons ni pourquoi l'opium fait dormir, ni pourquoi le café nous tient éveillé, ni pourquoi le soleil nous éclaire, ni pourquoi la terre nous attire et nous enchaîne à sa surface. Si nous croyons le savoir, c'est que, comme le disait avec tant de raison Barthélemy Saint-Hilaires, nous sommes victimes de la plus épouvantable, la plus absurde de toutes les *tautologies*. C'est parce que nous nous imaginons qu'il suffit d'avoir reconnu que l'attraction existe pour avoir l'explication de la *qualité occulte* de la matière à laquelle nous donnons ce nom.

Si nous croyons avoir l'explication de la sensation de la lumière parce que nous avons imaginé que les vibrations de l'éther luminifère viennent chatouiller notre rétine, c'est parce que nous sommes le jouet d'une illusion de la même nature. Nous sortons du domaine scientifique et nous entrons dans un roman qui n'a aucune réalité.

Mais autant nous sommes impuissants lorsque nous voulons pénétrer dans l'essence des choses, autant nous sommes forts, habiles, admirables, lorsque nous nous contentons de combiner les effets connus pour en tirer des effets nouveaux!

Quel ensemble splendide de découvertes résultant de la découverte de la pile de Volta, cette merveilleuse invention dont la ville de Côme célèbre le centenaire, et qui est le centenaire de la science moderne elle-même. Mais nous ne savons rien de la raison qui fait que cet instrument magique sécrète de l'électricité. Tous les raisonnements que des hommes ingénieux et sagaces ont imaginés pour l'établir ne sont que d'insipides radotages, indignes d'attirer notre attention.

L'odieux évident des conclusions auxquelles est conduit le professeur Colère n'est qu'une démonstration *par l'absurde* de l'absurdité des principes qu'il a invoqués.

⁂

Mais ce n'est pas tout, l'histoire des sciences nous prouve que la morale n'a pas varié depuis les temps anciens jusqu'à nos jours, que la raison de Socrate était identique à celle de Cousin. Pour ne point allonger démesurément cet article, nous n'en citerons qu'une preuve, parce que cette preuve est évidemment suffisante.

Aucun changement plus considérable n'a été apporté dans les sciences que celui qui est dû à Galilée. Il a fait à lui seul une révolution sans précédente lorsqu'il a arraché la terre du centre de l'univers et l'a obligée à circuler autour du soleil qui l'éclaire et la chauffe de ses rayons. Cependant est-il un seul principe de morale, de logique, de psychologie ou de théodicée qui ait été altéré, modifié, ébranlé par une découverte si surprenante, si contraire à ce que les sens paraissaient interpréter? Donc le for intérieur est un monde absolument impénétrable pour les savants. Ce n'est pas à coups de télescopes, de microscopes, de spectroscopes que l'on y pénétrera. La vertu, la vérité, la justice, ces symboles de Dieu et Dieu lui-même, ne se mettent point en équation!

⁂

Mais M. le Dr Colère n'a pas seulement péché

contre la logique en attribuant aux sciences positives une puissance qu'elles n'ont jamais et qu'elles ne sauront jamais posséder. Il a, de plus, exagéré de la façon la plus étrange la valeur des opinions personnelles émises par les savants. Il les a, de son autorité privée, considérées comme démontrées. Cependant elles ne sont admises comme démontrées que par des ignorants ou des savants de mince catégorie, éblouis par l'assurance de ceux qui les ont démontrées et de ceux beaucoup plus nombreux et bien moins excusables qui les ont acceptées.

La théorie nébulaire de Laplace, qui semble être le point de départ du matérialisme moderne, n'est qu'une hypothèse donnée timidement comme telle et que, petit à petit, on a transformée en vérité démontrée. La constance évidente de la chaleur du soleil brillant depuis les origines de l'histoire suffit pour démontrer l'inanité des opinions qui changent le foyer du monde en un vieux reste du chaos primitif, en train de perdre le calorique, qu'une cause inconnue lui avait communiqué.

Il en est de même de la fameuse théorie de Darwin, qui, créée dans le but de justifier l'orgueil de la caste aristocratique de la nation anglaise, a été adoptée avec un aveuglement singulier par des démocrates à tous crins.

Ne suffirait-il pas de la constance de la forme et des habitudes du bousier qui roule aujourd'hui sa crotte dans le limon du Nil, comme du temps des Pharaons, pour être débarrassé de la loi de sélection?

Quant à la théorie des molécules cinétiques à la matérialité de la chaleur, cause du mouvement et de toutes les nouveautés imaginées dans ces derniers temps, on ne peut invoquer en leur faveur aucune expérience qu'on ne puisse expliquer moins difficilement et surtout moins lourdement en usant de théories beaucoup plus simples. De ce prétendu assemblage, qui, suivant les doctrinaires de l'époque actuelle, constitue la science, et qui n'en est que la caricature, il ne reste rien, absolument rien, si on l'examine de sang-froid avec les lumières de la raison et de la philosophie.

C'est un tissu de contes peu récréatifs, dont on surcharge l'esprit des jeunes gens, ce qui y porte toujours un certain trouble, et dont on a le tort de ne pas laisser le monopole à l'Académie de Berlin, où ces doctrines ont fait fortune depuis sa création, grâce à l'influence que Maupertuis avait acquise sur l'esprit de Frédéric II.

Mais la démonstration de ces billevesées prétentieuses n'a pas fait un pas depuis cent cinquante ans, quoiqu'elles aient acquis aux yeux des ignorants une importance décisive.

La doctrine est plus touffue au temps du docteur Otto Buchner que lorsque le docteur de La Mettrie écrivait son *Homme machine*, mais elle n'en vaut pas mieux.

Il est même beaucoup plus difficile de l'accepter. car en étudiant la nature sur la terre comme dans le milieu céleste, les hommes doués de l'esprit d'observation et du véritable sens philosophique ont découvert une foule de preuves qui constatent que l'univers est, dans son vaste ensemble, une machine montée par une intelligence infinie, dont la puissance et la bonté éclatent partout.

Loin de tenter de chasser Dieu de son œuvre pour le remplacer par un hasard aveugle et par des forces brutales, le vrai savant rend partout hommage à la providence de l'auteur de la nature. Nous terminerons par quelques paroles, les dernières qui soient tombées de la plume de Castelar mourant; elles ont été publiées dans le numéro du 30 mai de la *Nouvelle Revue internationale*.

Après avoir retracé avec sa verve enchanteresse les diverses causes des rivalités qni séparent en ce moment les nations, le grand Espagnol s'écrie dans un accès de misanthropie : « Toutes ces choses disent qu'à la suite de l'Exposition de 1900, nous n'aurons point une heure de paix et que les éléments de guerre seront disséminés et étendus partout. Le progrès ne se réalise ni tout d'un coup, ni par miracle, il n'obéit ni à l'impulsion d'une génération seule, ni à la persuasion de la parole d'un seul. Il se développe avec lenteur et pas à pas sous un idéal qui devient une réalité malgré les imperfections auxquelles sont soumises toutes les choses créées et malgré les impuretés qui accompagnent toute réalité vivante. Quoiqu'il puisse advenir, célébrons l'idéal de la paix perpétuelle, et, parce qu'il sert en quelques points la cause de la paix, célébrons le Congrès de La Haye. »

W. de Fonvielle.

ÉPREUVES DES INSTRUMENTS
DESTINÉS AUX EXPÉRIENCES
SUR LA DÉCIMALISATION DES ANGLES (1)

L'Académie sait déjà que la Commission chargée par le ministre de l'Instruction publique de l'examen des projets de réforme des unités d'arc et des unités de temps a émis le vœu que des expériences

(1) *Comptes rendus.*

soient instituées à bord des bâtiments de la marine militaire (1). Le ministre de la Marine a autorisé le service hydrographique à acquérir 6 chronomètres et 6 sextants, gradués dans le système de la division décimale du quart de cercle.

La question du changement de l'unité de temps ayant été complètement écartée de ces expériences, les chronomètres ont été considérés comme destinés uniquement à fournir des angles. Pour bien marquer ce but spécial, on leur a donné le nom de *tropomètres*. Ces instruments sont d'un modèle intermédiaire entre les chronomètres à suspension et les compteurs de la marine, et fixés dans une boîte, comme ces derniers, afin d'en faciliter le transport pour les observations : ils ont de même trois aiguilles *a*, *b*, *c*, dont chacune parcourt une circonférence à graduation spéciale. La durée de chaque battement est de $\frac{1}{0}$ de jour moyen, soit 2 milligrades ou $0^s,432$. Ce nombre est compris entre les $0^s,5$ du chronomètre à suspension et les $0^s,4$ du compteur, c'est-à-dire entre des durées dont l'évaluation est familière aux marins; on a pu adopter ainsi pour le régulateur et l'échappement des données intermédiaires entre celles qui ont été reconnues assurer le bon fonctionnement de ces organes dans les deux modèles usuels.

Le cadran de l'aiguille *a* est divisé en 50 parties et parcouru en 50 battements : mais le numérotage va de 0 à 100, chaque battement comptant pour 2 milligrades.

L'aiguille *b* parcourt une circonférence divisée en 100 parties dont chacune représente un décigrade, soit un tour entier de l'aiguille *a*. Enfin, l'aiguille *c* parcourt une circonférence divisée en 40 parties de 10 grades, répondant chacune à un tour complet de *b*; elle effectue donc sa révolution en un jour moyen environ.

Le service hydrographique a fait appel, pour la construction de ces instruments, à ses horlogers ordinaire : trois d'entre eux, MM. L. Leroy, Delépine et Fournier, ont présenté 14 instruments qui ont été suivis à l'Observatoire du service hydrographique du 9 janvier au 28 février de cette année.

Les observations ont été faites à la température ambiante de la salle des chronomètres, soit 15° environ, sauf deux périodes de cinq jours chacune : l'une à la glacière à 0°, l'autre à l'étuve à 30°.

Les marches diurnes moyennes ayant été calculées pour des périodes de cinq jours, on en déduit trois nombres, A, C, F :

A, l'écart maximum des marches à la température ambiante;

C, la plus grande différence entre les marches à 30° et les marches à 15°, précédente ou suivante;

F, la différence analogue pour les marches à 0° et 15°.

(1) Voir dans le volume XL du *Cosmos*, p. 797.

La somme $A + C + F = N$ détermine le nombre de classement.

Les conditions imposées étaient celle-ci :

La différence de deux marches diurnes consécutives ne devait pas atteindre 10 milligrades ($2^s,16$).

Les nombres C et F ne devaient pas dépasser 18 milligrades ou $3^s,888$.

Les tropomètres pour lesquels $N < 40$ milligrades (ou $8^s,64$) étaient payés 1 000 francs.

Il s'en est trouvé douze satisfaisant à cette condition; pour les six premiers, qui ont été acquis, N est compris entre 10,68 et 19,26 milligrades ($2^s,29$ à $4^s,16$). Ces instruments représentent par conséquent des garde-temps excellents, comparables aux chronomètres à suspension. Ce résultat est très intéressant : il fait honneur aux horlogers qui, dans le court délai de six mois, ont réussi à vaincre les difficultés de fabrication et de réglage d'appareils tout à fait nouveaux, pour lesquels ils ont dû improviser un outillage et des moyens d'observation inédits.

Quant aux sextants, ils sont du modèle en usage dans la marine : le limbe de $0^m,19$ de rayon est divisé en parties de 20 centigrades; 40 divisions du vernier en valent 39 du limbe, de sorte que la lecture donne directement 1/2 centigrade, équivalant à 16",2, et par estime $0^g,0025$.

CASPARI.

LES ARROSAGES TARDIFS DE LA VIGNE (1)

Souvent, vers la fin d'un été très sec, on constate que le développement des grains de raisin n'est pas normal, que leur volume n'augmente plus et qu'on doit, par suite, s'attendre à de faibles rendements. Les vins obtenus dans ces conditions sont généralement plus généreux et ont une valeur marchande plus grande. Mais de pareilles années sont peu favorables, l'augmentation du prix des vins ne compensant pas la réduction de la quantité.

Si quelques pluies étaient survenues avant la vendange, la situation eût été bien améliorée et l'on eût obtenu une récolte plus abondante. Aussi ces pluies sont-elles attendues avec impatience et lorsqu'on désespère de les voir arriver en temps utile, se résigne-t-on, dans certaines propriétés, à faire un arrosage artificiel, malgré les frais qu'entraîne cette opération, lorsque l'eau doit être amenée à la vigne à l'aide de machines, et souvent prise à une assez grande distance et à un niveau très inférieur.

Lorsque la disposition topographique permet de faire un arrosage naturel, on n'attend pas le moment où la vigne souffre de la sécheresse, car cet arrosage est peu coûteux et exerce toujours une influence heureuse sur la production.

Mais quand les vignes sont situées en coteaux, ce qui est le plus souvent le cas, l'eau ne peut être

(1) *Comptes rendus.*



amenée que par des moyens mécaniques et arrive alors à un prix de revient élevé. On peut se demander si, dans ces conditions, l'augmentation de la récolte compense les frais d'arrosage et la différence de valeur du vin obtenu.

J'ai étudié la question des arrosages tardifs en Roussillon, dans un grand vignoble situé dans les Aspres, c'est-à-dire en coteaux et en dehors de la région irrigable.

En 1898, après un hiver pluvieux et un printemps à ondées fréquentes, une période de grande sécheresse s'est établie et a persisté pendant tout l'été. La vigne ne pouvait plus compter que sur les rosées nocturnes et l'humidité de l'air marin, ressources bien insuffisantes. Dès le commencement de juillet, on pouvait voir l'effet de ce manque d'eau; les feuilles n'avaient pas cette turgescence qui dénote l'activité végétative; le raisin était abondant, mais les grains n'avaient qu'un faible développement qui faisait prévoir une récolte peu abondante.

C'est en présence de cette situation que je me suis décidé à pratiquer un arrosage, à l'aide d'une machine élévatoire, sur plusieurs pièces du vignoble; d'autres pièces, non arrosées, servaient de termes de comparaison. Cet arrosage a été pratiqué trop tardivement, à un moment trop rapproché de la maturité, entre le 25 juillet et le 26 août, la vendange devant se faire peu de temps après, dès le commencement de septembre. Mais le cas dans lequel je me suis placé est celui qui se trouvera être le plus fréquent, puisque ce n'est qu'à la dernière extrémité, désespérant de voir arriver une pluie en temps utile, que le viticulteur se résignera à faire les frais d'un arrosage artificiel. Les vignes ont reçu, distribuée par des rigoles, 2 200 ^{mc} d'eau par hectare, ce qui correspond à une pluie de 220^{mm}. C'est une quantité importante, mais qui a été bue entièrement par la terre, et n'a pas entraîné d'éléments fertilisants par le lavage. En comparaison des irrigations qu'on pratique lorsqu'on a l'eau à portée, l'opération effectuée correspondait à un arrosage léger.

L'effet de l'humectation du sol s'est fait sentir au bout de quelques heures; les feuilles s'étaient redressées et avaient repris une belle couleur verte.

Peu de jours après, l'augmentation de volume des grains de raisin était visible; elle a continué à se produire jusqu'au moment de la vendange. L'arrosage avait donc gonflé les grains et, par suite, influé sur le rendement.

Pour déterminer le rapport dans lequel s'était produite cette augmentation, j'ai pesé au même moment un nombre donné de grains moyens pris dans les parties arrosées et dans celles qui ne l'étaient pas. Les observations ont été faites sur les deux cépages dominants de la région, l'aramon et le carignan.

Le poids des grains témoins étant représenté par 100, celui des grains des vignes arrosées est indiqué dans le tableau suivant,

On y voit que l'augmentation de poids du grain de raisin a été notable dans les vignes arrosées et qu'elle s'est maintenue jusqu'à l'époque de la vendange. Cette augmentation a été en moyenne comprise entre 25 et 30 % et s'est élevée jusqu'à plus de 45 %. C'est là, pour le propriétaire, un résultat important.

Nature du cépage.	Numéro des pièces.	Dates de l'arrosage.	Dates du prélèvement.	Poids des grains. gr
Aramon....	42	19 août	7 septembre	128,3
—	27	5 —	5 —	122,5
—	—	—	12 —	121,1
—	25	25 —	2 —	109,5
—	40	29 juillet	1 —	117,7
Carignan.	33 *bis*	19 —	7 —	134,9
—	3	17 août	6 —	123,2
—	28	27 juillet	16 —	145,7
—	28 *bis*	2 août	21 —	127,9
—	40	29 juillet9	—	122,2
—	43	23 août	9 —	127,3
—	—	—	21 —	134,3

Mais à quoi correspond cet excédent de récolte? Les grains, par le fait de l'arrosage, se sont-ils gorgés d'eau, ou bien y a-t-il eu élaboration de nouveaux matériaux, sucre, acides organiques, etc., venant s'ajouter à ceux qui existaient déjà dans le grain? L'analyse du moût des vignes arrosées et des vignes témoins nous éclaire sur ce point. Le tableau ci-dessus indique les résultats moyens que montrent que l'un des effets de l'arrosage est d'introduire dans le grain une notable quantité d'eau et de diluer ainsi les liquides qui remplissent les cellules. Le moût des vignes arrosées est moins chargé de sucre; mais cette diminution

		Densité du moût	Sucre pour 1000	Acide (1) pour 1000
Aramon	non arrosé.............	10,5 B.	180	9,02
	arrosé.................	10,0	169	10,37
Carignan	non arrosé.............	11,9	210,5	9,50
	arrosé.................	11,6	202,0	11,32

(1) Exprimé en acide tartrique.

est loin de correspondre à l'augmentation du poids des raisins. Il y a donc eu, du fait de l'arrosage, une production de matière sucrée. Les acides végétaux ont augmenté dans une proportion considérable.

En examinant la composition chimique du grain, on voit que la maturité du raisin a subi, sous l'influence de l'arrosage, une véritable rétrogradation, en ce sens que les proportions relatives de sucre et d'acides sont redevenues ce qu'elles étaient à une époque moins avancée de l'année.

Voici les quantités moyennes de sucre et d'acides existant dans les raisins peu de jours avant la récolte, pour la surface d'un hectare :

	Sucre. kg.	Acides. kg.
Aramon, par hectare de vignes arrosées	1496	87,4
— par hectare de vignes non arrosées	1308	63,4
— augmentation attribuable à l'arrosage	188	24,0
Carignan, par hectare de vignes arrosées	1050	58,4
— par hectare de vignes non arrosées	830	39,8
— augmentation attribuable à l'arrosage	220	18,6

L'arrosage a donc rendu à la puissance d'élaboration des matériaux carbonés une activité qui s'est traduite par l'accumulation dans le grain de raisin de quantités importantes de sucre et d'acides organiques.

Le point de vue économique de cette opération, le seul qui intéresse l'agriculteur, peut s'envisager de la manière suivante :

L'arrosage a entraîné des frais supplémentaires; il a de plus abaissé la richesse saccharine du moût et, par suite, la teneur alcoolique du vin; mais il a amené une production plus abondante. La balance entre ces diverses données montrera s'il y a eu un avantage réel à pratiquer l'arrosage tardif.

Les résultats suivants se rapportent au vin produit :

	Récolte à l'hectare. hect.	Richesse alcoolique du vin. °
Aramon arrosé	87,3	10,1
Aramon non arrosé	72,1	10,8
Carignan arrosé	51,6	12,2
Carignan non arrosé	40,0	12,6

Les vins de cette catégorie se vendant généralement suivant le degré alcoolique et, dans les conditions actuelles, à 2 francs le degré, nous pouvons calculer l'excédent de recette obtenu par le fait de l'arrosage. Il a été par hectare :

Pour l'aramon, de	206 fr.
Pour le carignan, de	251 fr.

En regard de ces chiffres, plaçons les dépenses occasionnées par l'arrosage. L'eau a été prise à une distance de 1 500 mètres et élevée à une hauteur moyenne de 40 mètres, à l'aide d'une machine puissante; elle a été distribuée dans les vignes par des rigoles tracées à la charrue et curées à la main. La dépense pour ces diverses opérations a été de 46 fr. 30 par hectare. Mais ce n'est pas la seule dépense qu'il y ait lieu de considérer; l'arrosage augmente le développement végétal et, par suite, appauvrit le sol. Il faut donc donner à la vigne des fumures plus abondantes. Mes études antérieures me permettent de fixer à 13 francs par hectare la valeur des engrais supplémentaires qui correspondent à l'accroissement de la vigne et à l'augmentation de la récolte.

La recette supplémentaire ayant été de 200 à 250 francs par hectare, pour une dépense d'environ 60 francs, l'arrosage tardif pratiqué en 1898, dans les conditions que j'ai indiquées, a donc produit un bénéfice notable.

A. Muntz.

UN PRÉCURSEUR DE L'ALLIANCE FRANCO-RUSSE

Nous avons tous applaudi avec un patriotique enthousiasme à l'alliance conclue entre notre pays et le puissant empereur slave. Mais on ignore généralement que les rapports amicaux qu'a définitivement sanctionnés la visite du président Félix Faure avaient déjà existé à une époque bien lointaine, et que la France et la Russie avaient été, il y a bientôt dix siècles, unies par les liens d'une commune amitié.

L'*Histoire de l'Église de Meaux*, écrite au siècle dernier, par le Bénédictin Toussaint Duplessis, par ordre du cardinal de Bissy, qui avait remplacé l'illustre Bossuet sur son siège épiscopal, nous en fournit la preuve.

Au commencement du XIe siècle, la Russie, pays presque ignoré et dont on connaissait à peine le nom en France, était gouvernée par un empereur intelligent et éclairé, le czar Iaroslas. Ce souverain, encore barbare, mais qui désirait faire participer son peuple aux bienfaits de la civilisation occidentale, avait une fille jeune, belle et vertueuse, et songea à lui donner pour époux un prince d'Occident; il pensa d'abord à celui qui était le plus rapproché de son empire, Henri III, mais l'empereur d'Allemagne ne répondit pas à ses avances.

En ce temps-là, le roi de France, Henri Ier, déjà deux fois veuf et sans enfants, cherchait par toute l'Europe une princesse qui fût digne de s'asseoir sur le trône de France et pût lui donner un héritier. Ayant entendu parler, par les marchands et les

pèlerins, d'Anne de Russie, dont tous vantaient la beauté, la sagesse et les vertus, il résolut de l'épouser et de cimenter par ce mariage l'union des deux plus puissantes nations de l'Orient et de l'Occident.

Mais il fallait un diplomate habile pour mener à bien cette entreprise, car il était avant tout nécessaire de ramener dans le sein de l'Église la princesse schismatique, afin que l'union pût être approuvée par le Pape. Le roi de France se rappela qu'à l'évêché de Meaux se trouvait un prélat dont tous s'accordaient à louer l'habileté et la prudence.

Ce prélat se nommait Gauthier, et on avait coutume d'ajouter à son nom le surnom de Saveyr qui, disent les chroniques du temps, signifie « sâge ou plutost sçavant ». Il était de noble famille et s'était trouvé mêlé à la plupart des affaires spirituelles et même temporelles de son époque.

Henri le manda à la cour et lui expliqua l'objet de la mission qu'il désirait lui confier. Il lui adjoignit l'astucieux Goscelin de Chalignac et les ayant bien pourvus de vivres, de chevaux, de présents et d'une bonne escorte de gens d'armes, il leur ordonna de partir, les suppliant de ne pas revenir sans lui ramener sa fiancée. — Ceci se passait en l'an 1036.

Il ne nous est parvenu aucun détail précis sur la mission de Gauthier Saveyr; mais lorsqu'il rentra en France, de longs mois plus tard, il accompagnait la belle Anne de Kiew qui allait devenir Anne de France, et qui, dès son arrivée, embrassa la religion romaine. L'année suivante, le jour de la Pentecôte, elle donna au roi un héritier qui fut Philippe Ier. A la mort de son époux, elle se retira dans un monastère qu'elle avait fondé à Senlis, puis, après le sacre de son fils, elle épousa Raoul de Crépy qui la répudia plus tard, et elle alla finir ses jours à Kiew, sa ville natale.

Gauthier Saveyr, à la suite de la mission qu'il avait remplie avec tant de succès, avait acquis une notoriété considérable. L'évêché de Meaux était devenu un des plus importants de France, et ses évêques étaient autorisés à battre monnaie sans que les comtes de Champagne eussent le droit de s'interposer. Ils conservèrent ce privilège jusqu'au moment où la Champagne fut réunie à la couronne de France.

Le vieil évêché de Meaux a du reste une belle et noble histoire. Sans parler du grand Bossuet qui l'a immortalisé, un grand nombre des prélats qui se sont succédé sur ce siège depuis l'an 375 ont été célèbres par leur science, leur piété ou leurs vertus, et neuf d'entre eux ont eu les honneurs de la canonisation. — Il n'est peut-être pas inutile de rappeler, à cette époque où les ministres de Dieu sont l'objet de tant de violentes et injustes attaques, que c'est à l'un d'eux que revient l'honneur d'avoir cimenté la première alliance entre la Russie encore barbare et la France qui marchait déjà à la tête de la civilisation.

CYRILLE DE LAMARCHE.

JOHN BULL ET L'ONCLE SAM
A PROPOS DU JINGOISME

L'autre jour, à propos du lapin espagnol, nous avons élucidé un point d'histoire et de géographie, mais sans pousser plus loin nos recherches quant aux autres vocables énoncés dans ce premier article, tel que John Bull et oncle Sam; aussi bien en eussions-nous été fort empêché, faute d'une piste, car découvrir l'origine d'un sobriquet ou d'une locution populaire est souvent aussi difficile que de se rendre maître d'une flotte en faisant charger des escadrons de cavalerie. Et cependant, cela s'est vu en Hollande; il est vrai que la flotte était bloquée par les glaces. En tout cas, ne disons point que le hasard est un grand maladroit qui se mêle de tout ce qui ne le regarde pas, puisque souvent, juste à l'heure dite, le hasard vient au secours de l'écrivain, pourvu qu'il ait la foi.

John Bull, c'est Jean Taureau, de l'ordre des ruminants, animal peu sympathique au fond, encore que les Anglais l'aient adopté comme symbole de leur race. Depuis combien de temps? Une publication allemande (*Archives pour l'étude des langues modernes*) va nous l'apprendre.

Le surnom de John Bull, donné au peuple anglais, date seulement de la fin du XVIIIe siècle, et il apparaît pour la première fois dans une satire politique d'Arbuthnot intitulée : *Histoire de John Bull*. Mais comment l'idée de comparer l'Anglais à un taureau est-elle née dans le cerveau d'Arbuthnot? Simplement parce qu'un des principaux personnages de la satire en question s'appelle Nic Frog (la grenouille) et incarne la nation hollandaise.

Les Pays-Bas sont représentés par un vaste marécage, dont la paix profonde est seulement troublée de loin en loin par les rauques coassements de Nic Frog, lequel est un petit ambitieux qui voudrait bien égaler en grosseur son voisin John Bull, le taureau anglais. Arbuthnot, on le voit, aurait emprunté à la fable de La Fontaine, *la Grenouille et le Bœuf*, les personnages et l'idée fondamentale de son poème. Le sobriquet de John Bull serait dû ainsi indirectement à notre immortel fabuliste. La connaissance approfondie qu'avait le poète anglais de la littérature française rend assez plausible l'hypothèse de l'écrivain allemand.

Quoique fiers de leur surnom, les Anglais ont d'ailleurs licence de s'appeler de leur nom

national; ce qui n'est point le cas des Américains de la grande Confédération du Nord, privés de tout vocable géographique et à la fois d'armes parlantes. Car, ainsi que l'écrivait tout récemment M. Maurice Demaison, « on ne saurait prendre au sérieux les appellations familières de Yankee, de Jonathan ou d'oncle Sam, que leur distribuent toujours avec ironie des gazettes irrévérencieuses, et il faut reconnaître que l'épithète d'Américains n'est qu'une qualification imparfaite puisqu'elle s'applique également à d'autres habitants de l'Amérique du Nord et à tous ceux de l'Amérique du Sud ».

Trop générique, en effet, ce terme ou cette épithète, puisqu'un Patagon peut y prétendre au même titre qu'un citoyen de Chicago ou de Washington. De même l'Iroquois du Canada, et tout ce qui reste d'aborigènes. Celui-là, — j'allais dire l'intrus, — c'est l'homme anguleux et roide, qui a la barbiche de Jonathan et la mâchoire de Sam; rien de plus, ni de moins distingué, comme étymologie.

Il nous reste le mot *Yankee*, corruption du mot *English*, que les Indiens du Massachusets ne parvenaient pas à prononcer; d'où le terme de Yankee, que les Hollandais, établis sur les rives de l'Hudson, adoptèrent pour désigner dérisoirement les colons britanniques de la Nouvelle-Angleterre (1). Le mot est resté, comme on voit, et il fera vraisemblablement encore une assez belle carrière, le jingoïsme aidant; ce qui n'empêchera pas, du reste, le peuple des États-Unis du Nord de demeurer à l'état de « peuple anonyme », n'ayant à se réclamer d'aucun vocable personnel à la fois et collectif, national enfin.

Mais qu'est-ce que le *jingoïsme*? va-t-on nous demander. Cependant, depuis surtout le conflit hispano-américain, tous les journaux du monde parlent couramment de *jingo*, de *jingoïsme* et de *jingoïstes* pour désigner le fanatisme et les fanatiques belliqueux chez les Anglo-Saxons, des bords de la Tamise à l'embouchure de l'Hudson, et aux rivages de la presqu'île de Californie.

Jingo correspond à notre mot *chauvin* ou *cocardier;* mais, jusqu'à ces dernières années, il n'était point pris dans ce cas; c'était un terme d'argot comme le *zut* du gavroche parisien, moins expressif toutefois. C'est seulement vers 1888, dans une crise de politique extérieure et d'enthousiasme guerrier parmi la foule, qu'il prit son vol vers les hautes sphères de l'impérialisme d'outre-Manche. *Rule, Britannia.*

Dans un *Music hall* du Strand, à Londres, un chanteur patriote obtint un succès prodigieux en scandant sur un air de marche le couplet suivant, que le public reprenait en chœur, en trépignant du pied sur le plancher, avec accompagnement de cannes :

We don' t want to fight
But, by jingo, if we do
We' ve got the men
We' ve got the ships
And we' ve got the money too.

Ce qui voulait dire : « Nous n'attaquons personne, mais *by jingo*, qu'on ne s'y frotte pas; nous avons tout ce qu'il faut pour lutter. » Quant au *by jingo*, personne n'a pu m'en donner la traduction exacte, pas même le *Slang Dictionary.* Un Anglais de nos amis, très lettré, m'a répondu très spirituellement : « Traduisez cela par votre ancien juron : Sac à papier? »

De *by jingo*, vocable innocent, on a donc fait *jingoïsme*, mot de ralliement patriotique, quelque chose aussi comme la crête de coq de la vanité anglo-saxonne, à l'usage également de l'oncle Sam; et c'est ainsi qu'une chanson de café-concert peut fournir sa contribution au symbolisme national..... Hélas!

Émile Maison.

(1) Fenimore Cooper écrit *Yengée* dans le même sens.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 juin 1899

Présidence de M. Van Tieghem.

Préparation du fluor par électrolyse dans un appareil en cuivre. — M. Henri Moissan a obtenu jusqu'ici le fluor par électrolyse d'une solution fluorhydrique de fluorure de potassium dans un appareil en platine; dès le début de ses recherches, il a indiqué que le platine des électrodes et de l'appareil était attaqué, qu'une certaine quantité de ce métal entrait en solution, et, qu'à partir de ce moment, l'électrolyse devenait plus régulière.

L'emploi du platine et l'usure des électrodes et du récipient, qui était assez rapide, rendaient donc cet appareil très coûteux.

A la suite d'une série d'expériences, l'auteur est arrivé à substituer le cuivre au platine, et le nouvel appareil qu'il a imaginé lui a donné d'excellents résultats.

Action de quelques gaz sur le caoutchouc. — Un bandage pneumatique gonflé d'air sous une pression de 2 à 6 atmosphères se dégonfle peu à peu sans qu'on puisse accuser des fuites en le plaçant sous l'eau. Ce dégonflement n'est pas continu et se ralentit à mesure qu'on renouvelle l'air au moyen de la pompe *ad hoc* pour maintenir la pression constante.

En analysant à ce moment l'air contenu dans la chambre, M. d'Arsonval a constaté qu'il était presque entièrement dépourvu d'oxygène et se composait d'azote.

On sait, d'autre part, que, si l'on filtre de l'air sous pression à travers une membrane très mince de caoutchouc, l'oxygène passe beaucoup plus facilement que l'azote et que l'on recueille ainsi un gaz contenant jusqu'à 40 % d'oxygène.

Il résulte de ces faits que l'acide carbonique passe très facilement (par dissolution) à travers le caoutchouc;

Que l'oxygène passe également, mais plus lentement;

Et que l'azote est de ces trois gaz celui que l'on peut maintenir le plus longtemps sous pression dans un récipient en caoutchouc. Il y aurait donc inconvénient sérieux à se servir d'acide carbonique pour gonfler les pneus, puisque ce gaz, en même temps qu'il s'échappe, change la consistance du caoutchouc. Il faudrait donc donner la préférence à l'azote pur.

Le projet de réfection de la carte de France. — M. de Lapparent présente, au nom de la Commission de la carte de France, le rapport sur le projet de réfection de cette carte, et en démontre la nécessité à tous les points de vue. La Commission a émis le vœu adopté par l'Académie, en faveur de l'exécution immédiate du projet, et il a été décidé qu'une délégation serait chargée de remettre ce vœu au ministre de la Guerre. Cette démarche a été faite le 14 juin.

Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898. — Pendant les six dernières années, 1893-1898, on a enregistré, dans toute la Grèce, 3 187 séismes; la moyenne annuelle qui en résulte est de 531. M. Eginitis a établi une statistique de ces phénomènes, et il en déduit les constatations suivantes: les tremblements de terre ont été sensiblement plus fréquents en Grèce dans les deux premières années des observations, et principalement en 1893. Il y a des périodes paroxysmales de l'énergie séismique, périodes qui sont suivies d'une diminution graduelle de la fréquence et de l'intensité des tremblements de terre. Pendant les années 1893 et 1894, on a traversé une de ces périodes séismiques. Le foyer séismique de la Méditerranée se maintient dans des régions dont l'évolution géologique n'est pas terminée.

Les séismes sont plus fréquents dans les mois de mars, avril, mai et décembre; le maximum mensuel s'est produit au mois de mai, et le minimum au mois d'octobre. L'énergie séismique va en croissant graduellement du commencement de l'année jusqu'au mois de mai; ensuite elle diminue jusqu'au mois d'octobre. Le nombre des tremblements de terre serait plus grand la nuit que le jour. La répartition des séismes dans les différentes phases de notre satellite montre que le maximum du phénomène se présente avec la pleine lune et le minimum avec la nouvelle. La statistique ne montre également aucun rapport entre la fréquence des séismes et la position de la lune dans son orbite. Les séismes sont plus fréquents à l'aphélie qu'au périhélie de la Terre; le nombre des premiers est presque le double de celui des seconds.

Sur la formation de la perle fine chez « Meleagrina margaritifera ». — On a toujours confondu, au point de vue de sa formation, la perle fine ou perle à orient, avec certaines concrétions calcaires produites par la sécrétion des glandes du manteau. M. Léon Diguet établit que les perles ainsi formées, et que les pêcheurs nomment perles de nacre, n'ont pas la même genèse que les perles fines; celles-ci se manifestent d'abord sous la forme d'une ampoule remplie d'une humeur dont la matière organique en solution, en se condensant, arrive, après s'être maintenue un certain temps à l'état gélatineux et avant de se calcifier, à se transformer en une substance analogue à la conchioline. Cette condensation accomplie, la masse se subdivise en une série de couches concentriques plus ou moins régulières, laissant entre chaque zone des interstices que le dépôt calcaire cristallisé viendra occuper.

La calcification s'accomplit progressivement; c'est d'abord une sorte d'incrustation ou magma cristallin qui vient prendre naissance dans les intervalles produits par le retrait de la matière organique, laquelle, réduite en minces feuillets, forme des planchers de cristallisation sur lesquels les premiers dépôts se nourrissent par l'apport et l'endosmose des liquides chargés de calcaire de l'organisme.

Régénération des membres chez les Mantides. — Les précédentes expériences de M. Edmond Bordage ont prouvé que, chez les Phasmides, les régénérations qui suivaient l'autotomie des membres donnaient constamment un tarse tétramère au lieu du tarse pentamère normal. De leur côté, MM. Bateson et Brindley sont arrivés à la même conclusion en ce qui concerne les Blattides. Il restait alors à étudier ce qui se produisait chez la troisième et dernière famille des Orthoptères pentamères : les Mantides.

M. Bordage a entrepris ces recherches sur deux espèces des Mascareignes, *Mantis prasina* et *M. pustulata*, qui supportent bien la vie en captivité. L'autotomie n'existe pas pour les pattes ravisseuses; mais les autres se rompent spontanément au niveau du sillon indiquant la soudure fémoro-trochantérienne. La régénération se fait rapidement, le jeune membre se développant d'abord en spirale sous le tégument qui couvre la surface d'autotomie, et s'allongeant presque subitement à la prochaine mue. Dans tous les cas, le tarse régénéré ne présentait que quatre articles; d'où M. Bordage croit pouvoir conclure à la généralité de la régénération tétramérique du tarse chez les Orthoptères pentamères, après l'autotomie ayant eu pour siège le sillon fémoro-trochantérien.

Influence de la voie d'introduction sur le développement des effets thérapeutiques du sérum antidiphtérique. — De ses expériences, M. S. Arloing tire les conclusions suivantes :

1° Le sérum antidiphtérique exerce une action thérapeutique qui dépend en partie de la voie choisie pour l'introduire dans l'organisme.

2° Chez le chien, la voie sanguine est supérieure, sous ce rapport, à la voie conjonctive; chez le cobaye, la voie conjonctive est supérieure à la voie péritonéale.

Reste à chercher le déterminisme de ces différences.

Note sur la toxicité urinaire chez les enfants et dans l'appendicite en particulier. — Les urines de l'homme sont toxiques; leur toxicité varie suivant les circonstances. Pour l'apprécier, on injecte une certaine quantité d'urine dans l'oreille d'un lapin qui meurt d'autant plus vite que la quantité égale d'urine est plus toxique; la quantité d'urine qui tue 1 kilogramme de lapin est ce qu'on appelle une urotoxie.

MM. Lannelongue et Gaillard ont fait, sur cette question, des recherches dont voici les conclusions :

« Chez l'enfant normal, la toxicité urinaire est inférieure à celle de l'adulte. Une urotoxie équivaut à un nombre de centimètres cubes variant entre 75 centimètres cubes et 115 centimètres cubes; elle est de

102 centimètres cubes en moyenne d'après nos expériences; la moyenne du coefficient urotoxique est de 0cc,533.

» Les urines de l'enfant atteint d'appendicite aiguë sont beaucoup plus toxiques que les urines normales; la valeur de l'urotoxie varie de 19 à 50, moyenne 32, c'est-à-dire trois fois plus forte environ que chez un sujet sain. De même la densité, la couleur, la somme des matières extractives sont différentes de l'état normal; tous ces éléments figurent en plus grande quantité dans l'urine pathologique et tous contribuent à lui donner une part de sa toxicité. »

Anesthésie générale et anesthésie locale du nerf moteur. — Mlles Iotevko et M. Stefanowska ont, par des expériences sur la grenouille, observé que les anesthésiques appliqués localement exercent une action démontrable sur l'excitabilité des nerfs moteurs; ils peuvent, disent-ils, produire *l'abolition de la motricité*, sans que pareil résultat implique, de la part de l'agent dit *anesthésique*, une action préalable sur la sensibilité. Cette inexcitabilité purement motrice s'obtient chez la grenouille par l'action des vapeurs anesthésiques agissant sur toute la longueur ou sur une petite portion du nerf. Dans l'anesthésie générale, les différentes parties du nerf conservent une certaine indépendance les unes vis-à-vis des autres; on en conclut que la sensibilité du nerf à l'égard des agents anesthésiques n'est pas la même dans toutes ses parties. Dans l'anesthésie locale, la partie anesthésiée seule a complètement perdu son excitabilité (conductibilité et réceptivité).

Signification physiologique de l'alcool dans le règne végétal. — On sait que les graines immergées dans de l'eau ne germent pas. Quelle est la cause de cette particularité? M. Dehérain a montré qu'elle est liée à la pénurie d'oxygène.

M. Jodin a constaté, en outre, que des graines de pois immergées perdent environ le tiers de leur poids au bout de trente jours.

Si l'on recherche ce que deviennent ces réserves, on est tout de suite frappé par la quantité relativement grande d'alcool que l'on trouve dans le liquide, lorsqu'on protège les graines immergées dans l'eau contre l'intervention des microbes.

La graine solubilise ses substances de réserve sans pouvoir les faire servir à l'évolution de la plante, à cause d'une aération insuffisante des cellules de l'embryon. D'après M. Mazé, qui fait ces remarques et les appuie d'un certain nombre d'expériences, tout se passe comme si l'alcool se formait dans les cellules vivantes aux dépens des glucoses, en vertu d'un processus diastasique normal qui les rapproche bien plus des cellules de levure qu'aucune des expériences connues jusqu'ici.

Sur l'action des courants de haute fréquence dans l'arthritisme. — M. Apostoli donne à sa communication la conclusion suivante. Il pense que si le courant statique reste par excellence le mode électrique le plus actif contre les états hystériques, le courant de haute fréquence, sans être une panacée applicable à tous les cas indistinctement, est très efficace contre les principales manifestations pathologiques de *l'arthritisme*.

C'est avant tout un médicament de la cellule et un modificateur puissant de la nutrition générale qu'il peut activer et régulariser en même temps, ainsi que l'a indiqué, dès le début de ses recherches physiologiques, M. le professeur d'Arsonval.

MM. Levy et Puiseux présentent le quatrième fascicule de l'atlas photographique de la Lune, et en indiquent les points les plus remarquables. — Considérations sur les travaux de MM. S. Lie et A. Mayer. Note de M. N. Saltykow. — Nouvelle formule relative aux résidus quadratiques. Note du P. Pépin. — Sur l'équation du mouvement des automobiles. Note de M. A. Petot. — Sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses des chlorures alcalins. Note de M. L.-C. de Coppet. — M. Devé présente un phakomètre à oscillations servant à mesurer avec précision les courbures des surfaces optiques, leurs distances faciles, leurs aberrations, etc. — M. de Gramont donne un dispositif nouveau d'un spectroscope de laboratoire à dispersion et à échelles réglables. — Au sujet d'une note de M. Pellat, sur la polarisation des diélectriques. Note de M. Liénard. — Sur la constitution des oxydes des métaux rares. Note de MM. G. Wyrouboff et A. Verneuil. — Action du chlorure et du bromure ferriques sur quelques carbures aromatiques et leurs dérivés de substitutions halogénées. Note de M. Thomas. — Préparation des chlorocarbonates phénoliques. Note de MM. E. Barral et Albert Morel. — MM. C. Istrati et A. Ostrogovich ont isolé du liège, en le traitant par le chloroforme, une substance cristalline qu'ils nomment *Friedéline*, en l'honneur du chimiste Friedel. Cette substance est distincte de la cérine, que Chevreul avait extraite du même produit. — Sur les réactions nouvelles des bases indoliques et des corps albuminoïdes. Note de M. Julius Gnezda. — Essais préliminaires permettant de reconnaître dans les eaux minérales l'existence de métaux rares de divers groupes. Note de M. F. Garrigou. — Sur l'embryogénie de Protula Meilhaci. Note de M. Albert Soulier. — Sur l'histologie du tube digestif de la larve de Chironomus plumosus. Note de M. P. Vignon. — Contribution à l'étude du genre Actinidia (Dilléniacées). Note de M. Florentin Dunac, qui divise les espèces de ce genre sur la considération de caractères histologiques, structure des poils, disposition des faisceaux pétiolaires, structure du mésophylle, etc. — Sur la production expérimentale de tiges et d'inflorescences fasciées. Note de M. L. Géneau de Lamarlière, qui, par des mutilations pratiquées sur les tiges et les rameaux de *Barkhausia taraxacifolia*, a pu provoquer la formation et le développement de bourgeons dormants anormaux et donnant naissance à des rameaux et à des inflorescences plus ou moins fasciés. — Vitesse de propagation des oscillations nerveuses produites par les excitations unipolaires. Note de M. A. Charpentier. — De la part qui revient aux actions électrolytiques dans la production de l'érythème radiographique. Note de MM. H. Bordier et Salvador.

BIBLIOGRAPHIE

L'Année sociologique (2e année, 1897-1898), publiée sous la direction de M. Émile Durkheim, professeur de sociologie à la Faculté des lettres de l'Université de Bordeaux. (1 vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*, 10 francs), Paris, Félix Alcan, éditeur.

Le plan de cette publication annuelle comporte

deux parties bien distinctes : d'abord des mémoires originaux, ensuite, une bibliographie considérable portant sur tout ce que l'année précédente a produit, comme écrits, dans le domaine de la sociologie, jusqu'à la date du 1er juillet.

Les mémoires de cette année sont au nombre de deux : le premier est dû à la plume du directeur même de l'*Année sociologique*, M. Émile Durkheim. Il porte sur *la définition des phénomènes religieux*, dans lesquels l'auteur voit des faits essentiellement sociaux, consistant « en croyances obligatoires, connexes de pratiques définies qui se rapportent à des objets donnés dans ces croyances (p. 22 et 28) ». Que la religion, dont M. Durkheim s'efforce de distinguer le prénomène religieux, soit essentiellement sociale, nul ne saurait y contredire, mais le phénomène religieux, le fait de croyances et de pratiques obligatoires, ne peut-il se rencontrer dans un individu ou ce qui revient à peu près au même avec un cachet de pure individualité? Spinosa ne se disait-il pas religieux sans appartenir à aucune religion? Nous posons ces questions à M. Durkheim.

Le second mémoire, beaucoup plus considérable, — il comprend plus de 100 pages, — est un *Essai sur la nature et la fonction du sacrifice* : il est l'œuvre commune de MM. Henri Hubert et Marcel Mauss. C'est un travail qui résume des recherches considérables à travers toutes les religions et amène les auteurs, après leur vaste et consciencieuse enquête, à donner au sacrifice la définition que voici : *Ce procédé consiste à établir une communication entre le monde sacré et le monde profane par l'intermédiaire d'une victime, c'est-à-dire d'une chose détruite au cours de la cérémonie* (p. 133). La conclusion, on le voit, est acceptable : pourquoi les auteurs ont-ils mêlé des appréciations sur le sacrifice catholique, comme celle-ci : « L'imagination chrétienne a bâti sur des plans antiques » (p. 131). N'était-il pas plus simple et plus scientifique tout ensemble de penser que la nature du sacrifice étant identique à travers le temps et l'espace, il devait, il doit s'y rencontrer toujours et partout, — le choix de la victime mis à part, — les mêmes parties essentielles : offrande, immolation, communion?

La seconde partie de l'*Année sociologique* est une œuvre également sérieuse et considérable. Elle est partagée en sept sections, dans lesquelles sont résumés et largement, et appréciés, quand leur valeur le mérite, ou signalés, les ouvrages concernant : 1) la *sociologie générale;* 2) la *sociologie religieuse;* 3) la *sociologie morale* et *juridique;* 4) la *sociologie criminelle;* 5) la *sociologie économique;* 6) la *morphologie sociale;* et enfin 7) des ouvrages *divers* qui ne rentrent pas dans les catégories précitées. Cette vaste bibliographie est un répertoire vraiment précieux et facile à consulter. Les résultats auxquels arrivent les auteurs dont les ouvrages servent de matière à cette bibliographie, sont consignés dans l'*Année sociologique*, qui peut ainsi souvent dispenser de recourir aux sources qu'elle dérive vers nous.

Une simple observation ou plutôt une réponse à l'hypothèse qui semble être aussi une question posée par M. Mauss au sujet du but poursuivi par le monachisme. Le terme final vers lequel tendent « nonnes et moines qui, au fond des cloîtres, se dévouent, prient, se flagellent » (p. 276), ce n'est pas l'expiation pour les autres, « l'antipsychie », l'échange des âmes, c'est la poursuite d'un amour plus grand à donner à Dieu, dans l'observation non seulement des préceptes, mais des *conseils évangéliques*. Ces derniers sont résumés dans les vœux de pauvreté, de chasteté et d'obéissance.

Terminons en disant qu'il est difficile à quiconque suit de près et même de loin la sociologie, de se passer de l'*Année sociologique*.

L'outillage agricole, par H. de Graffigny. Un vol. in-8°, 235 dessins (2 francs). Librairie Larousse, 17, rue Montparnasse.

L'introduction de la mécanique dans les opérations agricoles date d'hier, et elle a fait d'immenses progrès. On le doit en grande partie à ce que la désertion de nos campagnes oblige à chercher tous les moyens propres à réduire la main-d'œuvres, devenue difficile à trouver et toujours onéreuse, à de meilleures méthodes de culture, et avouons-le aussi, à l'exemple qui nous est venu des pays étrangers, surtout de l'Amérique qui, avec ses immenses fermes, a souffert la première du manque de bras. Personne en France dans le monde des agriculteurs et des cultivateurs ne conteste l'intérêt que présentent les nouvelles machines agricoles; mais dans notre pays où la propriété est si morcelée, il est trop souvent difficile d'acheter ces appareils coûteux, d'autant qu'ils n'ont pour ainsi dire pas de raison d'être sur les très petites fermes. On va donc admirer ces engins dans les concours agricoles, on regrette de ne pas les avoir à sa disposition et on passe outre. Quelques brabants, des herses en fer, des rouleaux métalliques remplacent les instruments primitifs, il est vrai; les semoirs, les faucheuses et les moissonneuses supposent déjà ce qu'on est convenu d'appeler dans notre pays une grosse culture. Quant aux machines à battre elles sont, la plupart du temps, la propriété d'industriels allant offrir leurs services de fermes en fermes. Pour les moteurs mécaniques à vapeur ou autres, le labourage mécanique, etc., on énumérerait bien vite les exploitations où on les emploie.

En réunissant en un volume tous les engins les plus modernes, M. de Graffigny donne aux cultivateurs le moyen de se renseigner sur ce que l'on fait aujourd'hui sans courir; son ouvrage leur permettra de faire une sélection, de s'outiller peu à peu et de fixer leur choix en raison de leurs besoins propres et surtout de leurs économies.

Mais cet ouvrage est surtout une nomenclature, une sorte de catalogue complet; nous lui reprocherons de ne pas être assez raisonné. Sa lecture peut faire naître des désirs, mais elle ne guidera pas

ceux qui veulent les réaliser. Tous les cultivateurs savent les déboires que donnent trop souvent les machines agricoles; on en a inventé de toutes sortes, et une légère critique de chacune, faisant ressortir ses qualités et aussi ses défauts, ne serait peut-être pas inutile au point de vue pratique. Dans l'état, le livre de M. de Graffigny n'est guère qu'un catalogue très complet, très indépendant d'ailleurs, nous nous plaisons à le constater.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales des chemins vicinaux (*juin*). — Etudes comparatives sur la poussée des terres et les murs de soutènement, J.-B. Goudin.

Bulletin de l'Académie de Belgique (*1899, n° 5.*) — Charles Friedel, Louis Henry. — Sur un procédé de détermination de la méridienne, F. Folie. — Changements dans la composition d'une masse gazeuse injectée dans le tissu cellulaire sous-cutané, Léon Plumier.

Bulletin de la Société de photographie (*1er juillet.* — Renforcement du collodion à l'hydroquinone, Ch. Féry. — Sur la carte photographique du ciel, Baillaud.

Civilta cattolica (*1er juillet*). — Decadenza e depravazione dell'Arte. — I dialetti italici e gl'Itali della storia. — Il concordato tra il primo console e Pio VII. — Mel Paese dei Bramini. — Del Sogno. Sua origine, sua fisiologia, sua natura.

Écho des mines (*29 juin*). — Le krach allemand, Francis Laur. — Une femme métallurgiste. — Le projet de loi contre les grèves en Allemagne, R. Pitaval. — Le monde souterrain à l'Exposition de 1900.

Électrical Engineer (*30 juin*). — Condensers for electric light and power stations.

Électrical World (*17 juin*). — The world's coal production and consumption. — Three-phase four-vire low-tension systems, J. Bowie. — Electrical notes in China. — Some notes on underground distribution of two-phase currents in New-York City. — (*24 juin*). — Experiments with wireless or space telegraphy.

Électricien (*1er juillet*). — La photographie de l'effluve, E. Andréoli. — L'électricité à la maison, E. Boistel. — Petit appareillage pour haute tension, A. Bainville.

Génie civil (*1er juillet*). — Palais des usines et de la métallurgie, René Weil. — Éclairage à l'acétylène des tramways.

Industrie laitière (*2 juillet*). — Œufs et fromages, Marsac.

Journal d'agriculture pratique (*29 juin*). — Nouveaux centrifuges barattes, R. Gouin. — Amélioration des short-horns, de Clercq. — Labours et défrichement, M. Ringelmann. — Les plantes alimentaires des pays chauds et des colonies, A. de Céris.

Journal de l'Agriculture (*1er juillet*). — Une nouvelle évaluation de la propriété bâtie, Cte de Luçay. — Le concours de Maidstone et les races anglaises. — L'agriculture et le commerce des laines, J. Guénier.

La Nature (*1er juillet*). — La villa Thuret, J. Poisson. — Les Pyrénées souterraines, A. Viré. — Les voûtes sans cintre, A. da Cunha. — La montre de précision à Besançon et à Genève, L. Reverchon. — La course aux ballons des fêtes de Paris, A. Tissandier.

Marine marchande (*29 juin*). — L'élasticité du mot *subvention* pour la marine anglaise.

Moniteur de la flotte (*1er juillet*). — Le nouveau ministre de la Marine.

Moniteur industriel (*1er juillet*). — Les transports en commun dans les villes, N.

Moniteur maritime (*2 juillet*). — A propos de *la Bourgogne;* y a-t-il eu faute lourde? Cne Muller.

Nature (*29 juin*). — The diffraction process of colour-photography. — The plans for antarctic exploration. — Pictures produced on photographic plates in the dark, W. J. Russell.

Photogazette (*25 juin*). — L'aluminium, E. Wallon. — Affaiblissement des négatifs, E. J. — La pose augmente-t-elle avec la dimension de l'image? Cte d'Assche.

Photographie (*1er juillet*). — Le téléobjectif. — Projections stéréoscopiques, G. H. Niewenglowski.

Photorevue (*1er juillet*). — Notes pratiques sur quelques procédés d'impression aux sels de fer.

Progrès agricole (*2 juillet*). — Concours d'Amiens. — Récolte des foins dans les années humides, Malpeaux. — Le fumier de ferme et les engrais chimiques, A. Larbalétrier.

Prometheus (*28 juin*). — Die Verwerthung der Fette, Dr Otto Witt. — Luftgasmaschinew. — Der Ordalbaum von Madagascar.

Questions actuelles (*1er juillet*). — M. Waldeck-Rousseau à la Chambre. — Rapport de M. Ballot-Beaupré.

Revue française (*juillet*). — La baie de San Men, A. Fauvel. — La pacification de Madagascar, G. Vasco. — Le commerce de la Tunisie en 1897.

Revue générale des sciences (*30 juin*). — Le levé et le tracé automatiques des formes du terrain, F. Schrader. — Les causes de la rancidité du beurre, Carl Amthor. — L'industrie du cidre, X. Rocques.

Revue industrielle (*1er juillet*). — Pompe rotative système Lehmann.

Revue scientifique (*1er juillet*). — Organisation d'un voyage d'exploration, Jean Dybowski. — La mante religieuse, Henri Coussin.

Revue technique (*25 juin*). — Le prolongement de la ligne d'Orléans dans Paris, E. Dieudonné. — Affinage des métaux par l'aluminium.

Science (*23 juin*). — The diffraction process of color photography, R. W. Wood. — Totemism, H. M. Stanley. — Influence of the great lakes on precipitation.

Science en famille (*1er juillet*). — Races africaines: les Bechuanas.

Science française (*30 juin*). — Mai géographique, G. Bertrand. — De la Terre à Mars, abbé Th. Moreux. — L'agrandissement des gares parisiennes, A. Callet.

Science illustrée (*1er juillet*). — La genette, V. Delosière. — Les ballons et le testament Eugène Fariot, W. de Fonvielle. — Les Indonésiens primitifs des îles Philippines, G. Regelsperger.

Scientific American (*24 juin*). — The liquid air fallacy H. Morton. — The snake dance of the Mokis.

Yacht (*1er juillet*). — La diminution progressive du nombre des marins de commerce en Angleterre, P. Amrel.

FORMULAIRE

Coloration du bois en noir. — 1° Le bois sur lequel on doit opérer doit être bien net, exempt de défauts et de trous.

2° On jette, sur 32 grammes d'extrait en poudre de bois de campêche 500 grammes d'eau bouillante, et, quand la dissolution est faite, on y ajoute 2 grammes de chromate de potasse; on agite fortement le tout.

3° On recouvre le bois de couches successives de cette solution, jusqu'à ce qu'il soit bien noir.

4° Quand il est sec, on le polit avec le papier de verre et le papier d'émeri. On le recouvre d'une couche de vernis séchant rapidement, pour boucher les pores, et on le frotte de nouveau avec de la pierre ponce finement pulvérisée, et de l'huile de lin. Le résultat est obtenu.

5° On peut alors, si on le désire, le vernir avec un vernis à l'alcool, soit au tampon, soit au pinceau.

Décolorer le vinaigre rouge. — Si, dans un ménage, on a eu du vin se gâtant, on aura agi sagement en le transformant en vinaigre qui pourra être excellent. Si le vin employé est rouge, le vinaigre sera rouge; et quoique cette couleur ne change rien à ses qualités, elle répugne à quelques personnes; il est facile de le décolorer:

Mettez dans une bouteille 1 litre de vinaigre, dans lequel vous jetez environ 40 grammes de charbon ou de noir animal; agitez de temps en temps. Au bout de deux ou trois jours, la couleur aura disparu complètement.

On peut agir en grand, en jetant le noir animal dans le tonneau et en agitant de temps à autre.

Le charbon de bois porphyrisé peut suffire à l'opération.

Pour donner au café un bon arome. — On améliore beaucoup le goût et l'arome du café en y ajoutant quelques clous de girofle pendant qu'on le brûle.

Voulez-vous donner au café l'arome du Java, du Moka ou d'autre bon café, ajoutez-y, quand vous le mettez au brûloir, une petite quantité du café dont vous voulez avoir le goût.

Cette petite quantité communique son arome spécial à toutes les fèves qui sont dans le brûloir.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. A., à L. — Les longueurs d'onde des radiations se déterminent à l'aide du réseau de diffraction (surfaces striées de traits parallèles distants de quelques millièmes de millimètres). Ces longueurs, dans la partie visible du spectre, varient de 396,7 dix-millionièmes de millimètres pour le violet extra, à 734,7 pour le rouge extrême. Il est impossible de vous donner plus de détails ici, il faut vous reporter aux ouvrages spéciaux.

M. M. O., à D. — Depuis des siècles, la plus haute température constatée à Paris est celle du 19 août 1763 (39°) et la plus basse celle du 10 décembre 1880 (—23°,9).

M. L. S., à H. — Empoisonner ce chat; c'est le seul moyen de le guérir de ces habitudes, qui, en somme, ne tiennent qu'au développement exagéré des habitudes de sa race.

M. P. D., à C. — Un tube chercheur de pôles est constitué par un tube de verre de quelques centimètres de longueur, fermé par des bouchons traversés par des fils de platine; on le remplit d'un liquide tel que: glycérine pure à 30° B, 30 centimètres cubes; solution aqueuse d'azotate de potasse à 24 %, 30 centimètres cubes; phtaléine de phénol en solution dans l'alcool à 12,5 %, décolorée au noir animal, 2 centimètres cubes (formule de A. Roux). Si on l'interpose par ses fils dans un circuit, il apparaît une coloration pourpre au pôle négatif.

M. L. A., à E. — La *Photo-Gazette* est dirigée par M. G. Mareschal, elle est mensuelle, 7 francs par an. Georges Carré et Naud éditeurs, 3, rue Racine.

Mme M. E., à T. — Les applications locales d'eau chaude et les purgatifs légers peuvent rendre des services dans le cas de rougeur du nez. Mais comme elle provient ordinairement de troubles de la circulation, le mieux est de combattre le mal dans son origine; la première précaution à prendre est d'abandonner le corset serré, cause la plus fréquente de cet inconvénient.

M. J. M., à B. — Une écrémeuse centrifuge n'est pas à recommander pour une si petite exploitation; diminuez la viscosité du lait en y ajoutant de l'eau, la montée de la crème sera beaucoup plus rapide; quelquefois, une heure suffit pour qu'elle vienne toute à la surface. Quant à la quantité d'eau, elle peut égaler, ou à peu près, celle du lait, sans inconvénient.

M. H. V., à P. — La consoude du Caucase n'a pas répondu, dit-on, à toutes les espérances qu'elle avait fait naître; il est peu probable qu'elle vous donne grande satisfaction dans ces terrains calcaires.

M. R. de L., à P. — Tous ces manuels pratiques sont de l'ordre de ceux que vous signalez. S'il s'agissait d'électricité industrielle, nous vous conseillerions le *Manuel pratique du monteur électricien* de F. Laffargue, librairie Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins (9 francs).

M. R. B. — Cette heure change tous les jours, et il faut la calculer; vous trouverez les éléments de ce petit travail pour un bon nombre d'étoiles dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes* (p. 272 et 277, année 1899). *La Connaissance du Temps* en donne un plus grand nombre.

M. H. de V. — Cela peut ne pas guérir les rhumatismes, mais vous pouvez être certain que le blanchiment des cheveux ne vient pas de cette cause.

Imp.-*gérant:* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — La mort par l'électricité. Encore une extermination d'une espèce animale. Les télégraphes en Chine. Les chances de durée des constructions modernes. Résistance au feu d'un plancher en béton. Démolition d'une cheminée. Les passes de la rade de New-York. Les conséquences du projet d'assainissement d'une grande ville : à Chicago. Heureux résultat d'une entente internationale. L'incendie de l'Exposition de Côme, p. 63.

Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898, D. Eginitis, p. 67. — **Les vibrations génératrices des formes,** A. de Rochas, p. 69. — **Photographie; les procédés au bichromate,** A. Berthier, p. 72. — **Le grand ours des cavernes,** Paul Combes, p. 74. — **Rapport sur le projet de réfection de la carte de France,** de Lapparent, p. 76. — **Les otaries dans la Basse Californie,** p. 78. — **La désinfection des wagons,** Laverune, p. 80. — **La variable « Mira Ceti »,** Julien Péridier, p. 84. — **Télégraphie ancienne,** L. Remy, p. 85. — **Régénération des membres chez les Mantides après autotomie,** Edmond Bordage, p. 88. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 90. — **Bibliographie,** p. 91.

TOUR DU MONDE

BIOLOGIE

La mort par l'électricité. — MM. Prévost et Batelli ont constaté que tous les animaux soumis aux courants de haute tension (2500 volts par exemple) meurent à la suite de troubles nerveux et surtout par suite de l'arrêt de la respiration. Mais le cœur continue à battre, et il suffit de pratiquer la respiration artificielle pour ranimer l'animal. Avec les courants de faible tension (40 volts par exemple) les choses ne vont plus de même; le système nerveux est peu affecté, l'animal continue à respirer, mais en revanche le cœur cesse de battre régulièrement et d'envoyer du sang dans les artères. Le chien et le cobaye meurent dans ce cas de paralysie du cœur sans donner signe de souffrance. Chez les lapins et les rats, le cœur qui, sous l'influence des courants à basse tension, s'arrête un moment, repart dès que l'on interrompt le courant, de sorte que ces animaux se portent bientôt aussi bien qu'auparavant.

Les expériences de MM. Prévost et Batelli, présentées à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, auraient mis en lumière ce fait remarquable que l'on peut rétablir les battements du cœur d'un chien, suspendus par un courant à basse tension, en faisant traverser l'animal par un courant à haute tension. Le cœur, qui était paralysé, reprend ses battements, et, en pratiquant la respiration artificielle, on peut ranimer l'animal.

Une communication à l'Académie des sciences, faite il y a quelques mois, donnait des détails fort complets sur ces expériences.

Encore une extermination d'une espèce animale. — M. R. Morley, lisons-nous dans *Nature*, de Londres, appelle l'attention sur l'énorme destruction de singes qui s'effectue sur la Côte d'Or, dans le but de s'en procurer les peaux. Dans les cinq années qui ont précédé 1892, l'exportation annuelle montait à une moyenne de 175 000 peaux; comme on n'acceptait que celles de première qualité, on peut admettre que cela représentait un massacre annuel de 200 000 singes appartenant pour la plus grande partie à une espèce de semnopithèque (*Colobus velleros*us); puis l'exportation est tombée en 1894 à 168 405 peaux et, en 1896, à 67 600 (valeur 216 000 francs). Cette diminution indique la situation. Si des mesures ne sont pas prises, il est certain que dans peu d'années cette belle race aura disparu comme ont disparu tant d'autres espèces.

TÉLÉGRAPHE

Les télégraphes en Chine. — Une lettre qu'avait bien voulu nous adresser un missionnaire et qui a été publiée dans le numéro du 1er octobre dernier (t. XXXIX, p. 441) donnait d'intéressants détails sur l'organisation des télégraphes en Chine, organisation excellente en elle-même, mais dont les résultats ne sont pas aussi heureux qu'on serait en droit de l'espérer, et cela pour deux causes : les habitudes déplorables des administrations chinoises et l'hostilité du peuple contre toute innovation, surtout lorsqu'elle est de source européenne.

L'*Electrical World* donne quelques notes sur l'état, en Chine, des choses tenant à l'électricité, et ces notes complètent ce que nous avait écrit notre correspondant.

La grande difficulté pour le bon fonctionnement des télégraphes en ce pays, c'est le défaut de police dans la plus grande partie de l'empire. Les autorités, peut-être aussi hostiles aux innovations que le

commun du peuple, ne font rien pour protéger efficacement les lignes, et les malveillants ne se font pas faute d'abattre les poteaux, de briser les isolateurs et de couper les fils. Au surplus, ce fanatisme trouve un encouragement très naturel dans la cupidité de la race; les poteaux fournissent un excellent bois de chauffage, et quant aux fils, ils peuvent être utilisés de cent manières diverses. Ils sont surtout appréciés quand ils sont en cuivre, et cela laisse supposer que les lignes téléphoniques à grande portée ne sauraient être établies d'ici longtemps dans la plupart des provinces de l'empire.

Cependant, quand les autorités veulent réagir, elles arrivent très rapidement à un excellent résultat; la sévérité excessive du Code pénal en Chine leur en donne les moyens. On cite cet exemple dont les alentours de Shang-haï ont été le théâtre: On y

Une page du codet élégraphique chinois.

détruisait continuellement les lignes; le Taotaï, en rapport fréquent avec les Européens et fatigué de leurs plaintes, déclara simplement que pour chaque poteau abattu une tête serait coupée parmi les habitants les plus voisins du lieu du délit. Comme ce genre d'ordonnances s'exécute très exactement en Chine, il en est résulté que, malgré l'esprit fataliste des Chinois et leur indifférence pour la mort, tout est resté en ordre depuis. Mais on n'est pas aussi radical partout, et les communications télégraphiques seraient bien plus souvent complètement interrompues si tous les grands ports n'étaient reliés entre eux par des câbles sous-marins appartenant aux Européens, et qui, par leur position, échappent aux entreprises des malveillants.

L'écriture chinoise n'étant pas alphabétique, et chaque mot y étant représenté par un caractère particulier, on ne pouvait songer à utiliser aucun des systèmes en usage; on y a pourvu en donnant à chaque caractère un numéro d'ordre, et c'est ce numéro, qui n'a jamais plus de 4 chiffres, que l'on transmet.

Pour arriver au résultat, on a établi un Code de 49 pages contenant chacune 10 colonnes de 20 caractères; on dispose donc de 9 800 signes : on y a inscrit tous les mots usuels et on a même pu garder quelques cases blanches pour des mots nouveaux. Au départ, un employé traduit la dépêche en chiffres, et au poste récepteur une opération inverse la rétablit en caractères chinois; c'est évidemment un peu long, mais il suffit d'y employer assez de personnes et en Chine, comme chez nous, les lettrés inoccupés abondent. Par le fait, il se trouve que les lignes chinoises, grâce à ce système, ont une capacité plus grande que les lignes européennes. Dans les langues occidentales, il faut, en moyenne, de 5 à 6 signaux pour exprimer un mot; en Chine, il n'en faut que 4. Il est vrai qu'en compensation les chances d'erreur sont singulièrement augmentées; la transmission des nombres en chiffres donne généralement peu de satisfaction en télégraphie, et ici cela se complique d'une double traduction évidemment dangereuse.

GÉNIE CIVIL

Les chances de durée des constructions modernes. — M. Delahaye analyse, dans la *Revue industrielle*, des travaux de M. Le Chatelier et de M. Badois, qui tendraient à prouver qu'en ce siècle bâtisseur on ne sait pas construire aussi bien et aussi solidement qu'autrefois, et que nos architectes préparent de belles ruines à échéance plus ou moins brève.

La partie métallique des ponts modernes, dit M. Delahaye, n'est pas la seule qui demande à être minutieusement préparée pour présenter le minimum de chances de destruction. Les piles de ponts et les culées elles-mêmes, en raison des efforts qu'on est conduit dans certains cas à leur faire supporter, ne sauraient être aussi amaigries que l'autorisent de savants calculs. Cette observation vient d'être faite au sujet du pont Alexandre III, pont monumental qui doit relier l'an prochain les Champs-Élysées à l'Esplanade des Invalides.

Dans une communication récente à l'Académie des sciences, M. Le Chatelier a signalé que la désagrégation des mortiers provient généralement de la présence, soit dans le ciment même, soit dans les eaux ambiantes, de composés de chaux et de magnésie qui agissent en provoquant des gonflements. Cette action expansive ne se fait souvent sentir qu'après des mois et même des années, et ces retards s'expli-



queraient à la fois par les différences de solubilité des composés actifs des ciments et par la variation de solubilité des corps solides suivant la pression qu'ils supportent.

Partant de cette théorie que l'expérience a paru justifier, M. Badois en déduit que les maçonneries des ouvrages hydrauliques baignés et soumis à des pressions variables, tels que les murs de quais ou de réservoirs, les piles et culées de pont, éprouvent des déformations intérieures successives qui amèneront à la longue la désagrégation des mortiers, et, par suite, la rupture des ouvrages. La cohésion des mortiers serait un état temporaire, sur lequel il ne faudrait pas compter pour la résistance des maçonneries aux poussées qu'elles subissent. Le poids propre des maçonneries serait, dans cet ordre d'idées, la seule garantie sérieuse et durable de leur stabilité, tandis que la tendance actuelle est de faire intervenir, dans une certaine mesure, la résistance du ciment qui relie les matériaux. « On ne peut s'empêcher de penser avec crainte, écrit M. Badois, que les culées du pont Alexandre III sont tellement constituées que, pour offrir la résistance voulue à l'énorme poussée horizontale des arcs articulés, très surbaissés et très élastiques, il faut faire intervenir la résistance des ciments à l'arrachement jusqu'à plus de $1^{kg},5$ par centimètre carré. Ces culées sont submersibles, même par des crues moyennes; elles sont entièrement évidées au-dessus des retombées des arcs; elles subiront des efforts variables et d'incessantes trépidations. Qu'arrivera-t-il de l'application des principes formulés par M. Le Chatelier? Le poids des maçonneries au-dessus de la ligne des naissances étant insuffisant pour s'opposer au glissement dans le corps même du massif, les arcs chasseront la partie supérieure des culées et la sépareront de la partie inférieure : ce sera alors un effondrement inévitable. »

L'hypothèse n'a sans doute rien d'invraisemblable pour un ouvrage dont les dispositions générales sont d'une hardiesse peu commune : mais M. le Chatelier lui-même reconnaît que les phénomènes de désagrégation des mortiers se produisent au bout de mois ou d'années; le pont Alexandre III n'est pas encore fini et l'Exposition, jusqu'à nouvel ordre, doit avoir lieu l'an prochain. Il semble donc prématuré de parler de l'effondrement d'un pont, alors que les données de la science lui accordent une probabilité d'existence d'une douzaine de mois; qu'il tienne un an, c'est tout ce qu'on lui demande, et l'Exposition finie, on aura le temps d'aviser. Son voisin, le pont des Invalides, vit depuis un demi-siècle en menaçant de temps en temps de rejoindre le lit du fleuve : que le nouvel ouvrage prenne exemple sur son ancien, et ni M. Le Chatelier, ni M. Badois, ni nous-même nous n'assisterons à sa chute, n'en déplaise à la théorie.

En ce qui concerne cette dernière phrase, nous nous permettrons une rectification. Le pont des Invalides n'a guère que 44 ans, et non seulement il menace de temps en temps de rejoindre le lit du fleuve, mais il y a déjà été une fois. On a dû le reconstruire deux fois : La seconde, en 1879-80, complètement. Dans le cruel hiver qui a régné alors, la Seine a été prise solidement, et, lors de la débâcle, elle a enlevé les cintres des arches non fermées encore; si bien que cette fois, du moins, toute la maçonnerie est tombée au fond.

Résistance au feu d'un plancher en béton. — *L'Engineering Record* signale une expérience intéressante sur la résistance au feu d'un plancher en béton, faite récemment par une commission de la *British Fire Provention Association.*

Ce plancher avait $28^{m^2}2$ de superficie et était supporté par trois fers à double T parallèles, placés un au centre et les deux autres près des murs. Sur ces fers était posée une feuille de métal déployé portant une couche de 75 millimètres de béton, recouvert de 12 millimètres de ciment lissé. Au-dessous des fers à T était une feuille de métal déployé, couverte d'une couche de plâtre. L'objet de l'épreuve était de constater l'effet sur le plancher ainsi constitué d'un feu brûlant sans flamme pendant 15 minutes, et donnant une température ne dépassant pas 300° centigrades, et suivi d'un feu violent durant une heure et donnant une température de 1 100° centigrades, et de l'application pendant trois minutes d'une forte aspersion d'eau produisant un refroidissement rapide.

Le plancher était chargé à raison de 700 kilogrammes par mètre carré; il y avait $2^m,30$ de hauteur entre le dessous du plancher et le bas de la chambre de combustion dont le plancher formait le plafond.

Le résultat a été que le plâtre formant le dessous du plancher est resté intact, jusqu'à l'application de l'eau. Il y a eu une légère déformation du plancher, le béton est resté intact, ne montrant que quelques légères fentes à la surface; la flamme ne l'a pas traversé. (*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils.*)

Démolition d'une cheminée. — Une cheminée, sise à Wallsend-sur-Tyne, construite en 1879, ne servait plus; on décida de la démolir, opération qui fut exécutée le 14 janvier dernier. Cette cheminée avait 81 mètres de hauteur, $6^m,40$ de diamètre extérieur à la base et $4^m,25$ au sommet; la maçonnerie de briques avait $1^m,06$ d'épaisseur à la base et 225 millimètres au sommet.

On coupa les murs sur deux côtés à environ 90 centimètres de la base, et on remplaça la maçonnerie par des blocs de bois de 45 centimètres de hauteur, 35 centimètres de largeur et 30 centimètres de longueur portant sur des coins de bois dur assez minces. Ces blocs étaient eux-mêmes composés de planches superposées et séparées par des blocs de bois de 7 centimètres d'épaisseur, disposition ayant pour but de laisser des intervalles vides qu'on rem-

plissait de sciure de bois et de goudron. On fit cette opération sur une douzaine de mètres sur la circonférence; celle-ci étant, à cet endroit, de 20 mètres environ, il restait 8 mètres de maçonnerie.

Les blocs étant saturés de goudron et de paraffine, on établit un bûcher tout autour de la partie où la maçonnerie avait été enlevée, on y mit le feu et pendant quelques minutes on projeta de la paraffine sur les portions où la dose brûlait moins vite pour égaliser la combustion autant que possible. Exactement six minutes après l'allumage, la cheminée s'écroula tout d'une pièce dans le sens indiqué par l'enlèvement de la maçonnerie.

Le coût de l'opération n'a pas dépassé la moitié de ce qu'il eût été avec une démolition progressive à l'aide d'échelles et d'échafaudages, on a pu utiliser plusieurs milliers de briques retirées de la cheminée démolie. (*Ingénieurs civils d'après Iron and Coal Trades Review.*)

TRAVAUX HYDRAULIQUES

Les passes de la rade de New-York. — On vient d'entreprendre à New-York un travail colossal, et qui prouve les sacrifices que les Américains sont disposés à faire pour conserver toute son importance à leur port principal.

Actuellement, l'entrée de la rade de New-York est un chenal de 12 kilomètres de longueur, et dans lequel on trouve $9^m,75$ de fond à l'extrémité intérieure, et seulement $5^m,02$ sur le banc extérieur. On a résolu de l'agrandir et de l'approfondir dans des conditions telles qu'il puisse satisfaire pendant longtemps aux développements de la marine transocéanique quels qu'ils soient. On lui donnera $12^m,20$ de profondeur partout, et 600 mètres de largeur. Le nouveau chenal, en sortant de la baie de New-York, se dirigera vers le Sud, puis vers le Sud-Est pour passer au large de Sandy-Hook. Le travail doit être accompli en six années. D'après ses marchés, l'entrepreneur s'engage à enlever 400 000 mètres cubes par mois pendant la première année, et 1200 000 les années suivantes.

Les conséquences du projet d'assainissement d'une grande ville; à Chicago. — On a signalé naguère dans ces colonnes les immenses travaux entrepris par la ville de Chicago, pour relier par un grand canal le lac de Michigan à la vallée du Mississipi, opération qui devait compléter une voie navigable intérieure, comme il n'en existe aucune au monde, puisqu'elle relie par une diagonale le golfe de Saint-Laurent au golfe du Mexique. Il est vrai que la question de navigation ne tenait qu'une place secondaire dans le projet; il s'agissait surtout de ne plus empoisonner le Michigan par les eaux d'égout de Chicago, en s'en débarrassant sur le territoire des voisins.

L'expérience tourne mal, paraît-il, et M. P. Delahaye expose la situation avec son talent habituel dans la *Revue industrielle*. L'épreuve de Chicago pouvant servir de leçon à plus d'une grande ville, nous nous empressons de reproduire cet intéressant article.

« Il y a quelque vingt-huit ans, la ville de Chicago songea à se débarrasser de ses eaux d'égout en les envoyant chez ses voisins : on n'a rien imaginé de mieux à Paris. En profitant de la vallée du Mississipi qu'une ligne de collines sépare du bassin des grands lacs, on se flattait de noyer dans la masse du grand fleuve et de ses affluents les quelques milliers de mètres cubes d'eaux impures que pouvait alors fournir journellement l'agglomération existante. En se servant du canal Illinois-Michigan comme collecteur général, en y introduisant une certaine quantité d'eau relativement pure puisée dans le lac Michigan, on pensait pouvoir fournir au Mississipi un affluent artificiel où les matières seraient assez diluées pour n'être plus nuisibles aux riverains. Une somme de 140 millions de francs a été en grande partie, sinon en totalité, dépensée jusqu'ici à l'exécution des travaux de toute nature prévus par les ingénieurs, et le moment approche de l'inauguration.

» La ville de Saint-Louis s'est aperçue, un peu tard sans doute, que le projet d'assainissement de Chicago compromettrait la santé publique dans toute la vallée du Mississipi, et, sur l'initiative de son maire, elle a chargé, il y a six ou sept mois, une Commission d'étudier ce qu'il adviendrait de la pureté de son fleuve.

» Si nous en croyons le rapport de la Commission, le volume des eaux d'égout (sewage) du district sanitaire, créé pour Chicago et ses environs immédiats, serait de 25 000 pieds cubes (700 mètres cubes) par minute, en prenant pour base la quantité d'eau distribuée journellement. Le canal d'évacuation aura un débit de 300 000 pieds cubes (8 400 mètres cubes) par minute et contiendra, par conséquent, 8,25 % d'eaux d'égout. Le Mississipi, à Saint-Louis, débite, aux plus basses eaux, 2 000 000 de pieds cubes (56 000 mètres cubes) par minute. D'où cette conclusion que le projet d'assainissement de Chicago enrichira les eaux des habitants de Saint-Louis dans la proportion de 1,25 % d'un liquide innommable.

» En 1871, lorsque Chicago fut autorisée à entreprendre son grand travail, on pouvait ne pas se douter des dangers dont sont actuellement menacés les riverains du Mississipi : on ne soupçonnait pas l'importance que la capitale de l'Illinois a prise en quelques années, encore moins celle qu'il est permis de lui prévoir.

» Toutefois, l'État a expressément réservé le droit de modifier, corriger ou abroger la loi spéciale d'assainissement, ou d'y apporter telles conditions, restrictions ou obligations que les circonstances rendraient nécessaire. C'est en invoquant la loi elle-même que la Commission demande l'épuration des eaux d'égout du district sanitaire, avant leur envoi dans le Mississipi.

» Une autre question vient alors bien incpinément se greffer sur celle de l'épuration, et voici comment. En 1887, l'ingénieur en chef des eaux et de l'assainissement de Chicago avait cité l'opinion de la Commission anglaise des rivières, qui fixait alors à 9 000 pieds cubes (252 mètres cubes) par minute la quantité d'eau propre suffisante pour diluer les eaux d'égout de 100 000 habitants, et il avait proposé de doubler ce chiffre, de le porter à 18 000 pieds cubes (504 mètres cubes) par minute. Depuis, M. Stearns, dans une étude sur la pollution et la purification spontanée (self purification) des cours d'eau (1), a trouvé que, si l'introduction d'eau propre est inférieure à 15 000 pieds cubes (420 mètres cubes) par minute et par 100 000 habitants, il y aura certainement un effet nuisible, et que, si l'introduction dépasse 42 000 pieds cubes (1 176 mètres cubes), il n'y a rien à craindre. En adoptant finalement à Chicago la quantité de 20 000 pieds cubes (560 mètres cubes), la chance de danger est plus probable que la certitude de l'innocuité. Le remède entrevu par la Commission de Saint-Louis consisterait donc à diluer les eaux d'égout de Chicago dans un torrent débitant de 10 000 à 15 000 mètres cubes par minute. La loi d'assainissement a imposé la double condition que le canal d'évacuation serait construit de manière à pouvoir débiter 8 400 mètres par minute et qu'il recevrait ce volume d'eau. S'il faut l'augmenter, ne fût-ce que de 20 % eoul, double, où trouvera-t-on le supplément? Dans les Grands Lacs, cela va sans dire, sur lesquels on comptait déjà. Et alors, ce n'est pas seulement la ville de Saint-Louis, ce sont les États-Unis et le Canada qui auront à intervenir. Enlever aux Grands Lacs 8 400 mètres cubes, et peut-être 16 800 mètres cubes par minute, revient à diminuer de 2 ou de 4 % le volume moyen de la chute du Niagara.

» Nous ignorons comment la ville de Chicago pourra se tirer d'affaire, en présence des réclamations formulées par les riverains du Mississipi, de l'opposition inévitable des représentants de la navigation, enfin des complications internationales que soulève l'exécution du projet d'assainissement de 1871. Nous pourrions nous étonner qu'elle ait dépensé 140 millions de francs pour continuer à faire de la rivière de Chicago un égout collecteur; mais, pour peu que nous allions nous promener sur les bords de la Seine, du côté de Saint-Denis, nous laisserons à d'autres le soin d'une critique qui se retournerait trop facilement contre nous-mêmes. »

VARIA

Heureux résultat d'une entente internationale. — La Conférence de La Haye, dès ses premières séances, a adopté à l'unanimité l'interdiction du lancement de substances explosives de toute nature au moyen de ballons.

(1) Étude publiée par le *Massachusetts State Board or Health*, 1890.

Aussitôt les inventeurs de la balle dum-dum s'empressent de chercher les moyens d'arriver aux meilleurs résultats en employant ce procédé.

D'après l'*Admiralty and Horse Guards Gazette*, des expériences doivent être faites en ce commencement de juillet, à Aldershot, par la section d'aérostien, sur le lancement, par ballons, de substances explosives.

Ce qui prouve une fois de plus qu'il ne faut pas trop compter en temps de guerre sur les lois ou conventions, l'état de guerre étant la suspension des lois; quant au droit des gens, on sait combien il est peu défini, et comment chacun l'interprète à sa façon quand arrive le moment d'agir.

En ce qui concerne les balles dum-dum, qui s'élargissent au moment du choc et qui ont été condamnées par la Conférence de la Haye, le sous-secrétaire d'Etat à la guerre, en Angleterre, vient d'être obligé d'avouer, en plein Parlement, que Woolwich manufacture de ces cartouches, qui sont actuellement envoyées dans le sud de l'Afrique !

L'incendie de l'exposition de Côme. — L'exposition électrique du centenaire de la *pile* (voir *Cosmos*, 25 février 1899) a été détruite le 8 juillet par un terrible incendie qui s'est déclaré à 10 heures du matin dans la galerie dite de la marine. Cette catastrophe est d'autant plus regrettable, qu'à côté des pertes matérielles considérables résultant de la destruction de nombreux appareils réunis dans cette exposition fort réussie, on a à regretter la perte de nombreux souvenirs du grand physicien Volta qui y avaient été groupés dans un bâtiment spécial.

Les organisateurs de l'Exposition ne se laissent pas décourager par ce déplorable accident; ils font savoir que les Congrès annoncés ainsi que les fêtes projetées auront lieu aux époques qui avaient été fixées.

RÉSULTATS
DES OBSERVATIONS SÉISMIQUES
FAITES EN GRÈCE DE 1893 A 1898 (1)

Pendant les six dernières années, 1893-1898, on a enregistré, dans toute la Grèce, 3187 séismes (2); la moyenne annuelle qui en résulte est de 531. Ce chiffre serait certainement beaucoup plus grand si nous avions eu, dès la première année de la création de notre service géodynamique, en 1892, des observateurs en tout lieu du royaume, comme aujourd'hui.

Les séismes en question sont répartis comme il suit dans les six années considérées :

1893....	876	1895....	491	1897....	237
1894....	659	1896....	508	1898....	416

(1) *Comptes rendus.*

(2) Les observations détaillées vont être publiées dans le Tome II des *Annales de l'Observatoire d'Athènes.*



Cette statistique montre que les tremblements de terre ont été sensiblement plus fréquents en Grèce dans les deux premières années des observations et principalement en 1893. D'un autre côté, si l'on tient compte que, pendant ces années, le nombre des observations était relativement très restreint, on doit attribuer à l'excès en question une importance bien plus grande que celle qu'indiquent les chiffres ci-dessus. Il y a des périodes paroxysmales de l'énergie séismique, périodes qui sont suivies d'une diminution graduelle de la fréquence et de l'intensité des tremblements de terre; pendant les années 1893 et 1894, on a traversé une de ces périodes séismiques. En effet, ces années se distinguent par une série de grands séismes, parmi lesquels on doit citer ceux de Zante, de Thèbes et de Locride en Grèce, ainsi que ceux de Constantinople et de la Sicile à l'étranger. Ces tremblements de terre, très forts, ont été d'ailleurs accompagnés par un grand nombre de petits en plusieurs endroits de l'Europe orientale et de l'Asie Mineure. Cette partie de la surface terrestre, qui a subi des dislocations et, en général, des modifications géologiques très importantes, contient probablement un grand réseau de cassures souterraines, et semble soumise à des transformations continues se manifestant de temps à autre par les tremblements de terre. Les pays maltraités sont-ils situés sur une même ligne de dislocation ou sur plusieurs? Nous l'ignorons. Toujours est-il que le foyer séismique de la Méditerranée se maintient dans des régions dont l'évolution géologique n'est pas terminée.

Les séismes sont plus fréquents dans les mois de mars, avril, mai et décembre; le maximum mensuel s'est produit au mois de mai, et le minimum au mois d'octobre. L'énergie séismique va en croissant graduellement du commencement de l'année jusqu'au mois de mai; ensuite, elle diminue jusqu'au mois d'octobre; dans les mois de septembre et de décembre, elle présente deux maxima secondaires, dont le second est assez accentué. Les 3 187 séismes sont distribués de la manière suivante dans les quatre saisons météorologiques :

Hiver... 755 Printemps... 1077 Été... 767 Automne... 588

C'est donc au printemps qu'appartient le maximum, et à l'automne le minimum; les deux autres saisons ne diffèrent pas sensiblement. Mais ces résultats ne sont pas d'accord avec ceux de diverses autres statistiques; suivant celles-ci, les tremblements de terre sont plus fréquents dans la saison froide que dans la saison chaude. Cette discordance montre qu'on doit être très réservé en ce qui regarde les conclusions tirées des statistiques séismiques relativement à la fréquence des séismes dans les différentes saisons de l'année, d'autant plus que, dans chacune de ces statistiques, on voit que les conclusions tirées des moyennes ne s'appliquent qu'à quelques-unes des années séparément; le maximum et le minimum ne correspondent pas toujours au même mois ni à une même saison.

Le nombre des tremblements de terre serait plus grand la nuit que le jour; nous avons 1833 séismes la nuit et 1354 le jour. Le maximum de fréquence, représenté par le chiffre 347, s'est produit entre 4 heures et 6 heures du matin, et le minimum, 176, entre 8 heures et 10 heures du matin aussi. Les résultats des statistiques antérieures ne s'accordent qu'en partie avec les nôtres; elles indiquent également que les secousses sont plus nombreuses la nuit que le jour, mais les heures du maximum et du minimum ne coïncident pas avec celles que nous venons de citer.

L'excès de la fréquence des séismes nocturnes est difficile à expliquer aujourd'hui. Et d'abord est-il réel? Il est très probable, comme on l'a dit souvent, qu'il est dû à ce que, pendant la journée, les secousses faibles sont difficilement perçues, et la discordance des heures des maxima et des minima diurnes, que nous venons d'indiquer, vient à l'appui de cette hypothèse. Mais il n'est pas certain que nous avons là la seule cause de ce fait et qu'il n'existe pas un excès réel dans la proportion des secousses nocturnes. Cette question ne sera résolue avec certitude que le jour où les sismographes seront répandus partout.

La répartition des séismes dans les différentes phases de notre satellite montre que le maximum du phénomène se présente avec la pleine lune et le minimum avec la nouvelle : ce résultat est contraire à la conclusion des recherches de A. Perrey, suivant laquelle il y a une liaison intime entre les syzygies lunaires et les maxima des séismes, qui seraient produits par les marées dues à l'attraction lunaire sur la masse interne de la terre. Outre la grande improbabilité que, pour plusieurs raisons basées sur la théorie et les observations, possède cette hypothèse, les chiffres des séismes, 1636 dans les syzygies et 1532 dans les quadratures, présentent d'ailleurs une différence trop petite pour qu'on puisse en tirer un argument favorable.

La statistique ne montre également aucun rapport entre la fréquence des séismes et la position de la lune dans son orbite. Le chiffre des tremblements de terre qui se sont produits avec la lune au périgée ne diffère pas beaucoup de celui des séismes qui ont eu lieu avec la lune à l'apogée; le premier est de 558 et le second de 603. D'ailleurs, des six années d'observation, trois ont le maximum avec le périgée et les trois autres avec l'apogée lunaire.

Les séismes sont plus fréquents à l'aphélie qu'au périhélie de la Terre; le nombre des premiers est presque le double de celui des seconds. Il est évidemment difficile d'admettre que la cause de ce fait dépend de la distance de notre planète au soleil; mais s'il arrivait le contraire, on pourrait peut-être alors y attribuer quelque influence. Cependant ce fait, qui, s'il n'est pas accidentel, relève très probablement d'une autre cause, sert à nous conduire à la conclusion *négative* que la distance de la terre au

soleil ne peut pas influencer la fréquence des séismes. Cette conclusion, combinée avec les précédentes, relatives à la lune, montrerait que l'hypothèse des marées internes n'est pas fondée.

D. EGINITIS.

LES VIBRATIONS GÉNÉRATRICES DES FORMES

Au commencement était le Verbe..... Toutes les choses ont été faites par lui et rien de ce qui a été fait n'a été fait sans lui.

SAINT JEAN.

I

Tous ceux qui ont fait un peu de physique connaissent les curieuses figures obtenues par Chladini (1), en faisant vibrer des plaques minces de verre ou de métal recouvertes de sable. Quand ces plaques sont fixées par leur centre, et qu'on attaque leur bord avec un archet, on détermine le groupement des grains de sable en lignes régulières, symétriques par rapport à ce centre, et de plus en plus compliquées à mesure que la note produite est plus aiguë.

Plus tard, Wheastone (2) a montré les courbes décrites dans l'espace par l'extrémité libre de verges métalliques, qu'on fait vibrer après les avoir fixées à l'autre extrémité.

Ces expériences ont été reprises sous d'autres formes, il y a une dizaine d'années, en Angleterre, par une dame, mistress Watts Hughes, qui joignait à un esprit observateur une très belle voix, ce qui lui a permis d'arriver à des résultats encore plus remarquables, car la voix humaine donne des sons beaucoup plus complexes que la plupart des instruments.

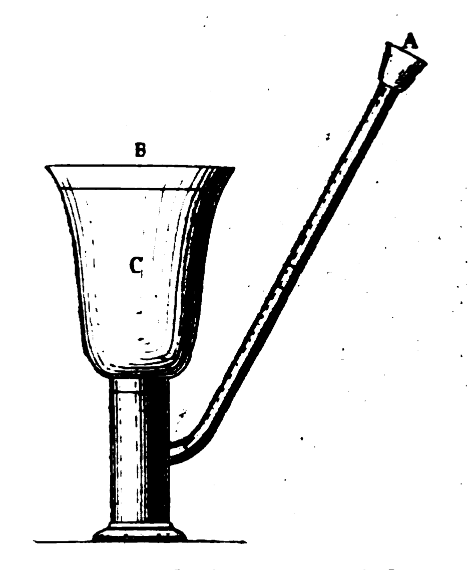
Mistress Watts Hughes a employé pour ses études un appareil qu'elle a appelé *Eidophone*, et qui se compose essentiellement d'une plaque mince et élastique B en caoutchouc, tendue sur un récepteur C, dans lequel on envoie une note *soutenue* au moyen d'un tube A (pl. 1).

Si, sur cette plaque, on place des substances dont les particules soient mobiles, les unes par rapport aux autres (comme du sable, de la poudre de lycopode et des liquides plus ou moins visqueux), et qu'on projette dans le récepteur un son suffisamment puissant, produit par une flûte, un cor ou un orgue, on obtient des figures régulières, dont le caractère varie avec la substance employée, la hauteur et l'intensité du son; mais c'est avec une voix humaine bien timbrée, suffisamment forte et habilement maniée, qu'on obtient les plus beaux résultats.

(1) Né en 1736 à Wittemberg, mort en 1827 à Breslau.
(2) Né en 1802 à Glocester, mort en 1875 à Paris.

Ces résultats ont été décrits dans un livre publié en 1891 à Londres, chez Hazell, Wattson et Vinez sous le titre : *Les Figures vocales*. L'ouvrage est devenu extrêmement rare; après l'avoir fait rechercher vainement pendant plusieurs années dans le commerce, je suis parvenu à m'en faire prêter un exemplaire par une bibliothèque publique de Londres, pour quelques jours seulement. J'en ai profité pour le faire traduire et en photographier les dessins.

Mistress Watts Hughes s'étend assez longuement sur les procédés que doit employer le chanteur pour obtenir des résultats réguliers; ce qui est, paraît-il, fort difficile, et fait un peu craindre qu'il n'y ait eu quelques coups de pouce donnés à ceux qu'elle publie.



Pl. 1. — Eidophone avec pied.

Elle parle aussi du secours ou de la difficulté qu'éprouve le chanteur, selon la nature de la substance fluide déposée sur les plaques, phénomène intéressant sous le rapport de la conduite de la voix. Je ne puis qu'indiquer ces points, et je me bornerai à exposer les principaux résultats des expériences au point de vue graphique.

Ces expériences peuvent être divisées en deux grandes classes :

La première, où l'on a étudié les formes engendrées par les vibrations du son sur la plaque vibrante elle-même, en la recouvrant de différentes substances plus ou moins fluides.

La seconde, où l'on a étudié non plus les formes produites sur la substance plastique, qui recouvre

la plaque vibrante elle-même, mais les impressions données par ces formes sur une autre plaque rigide et également enduite d'une substance plastique, placée au contact ou très près de la plaque vibrante.

II

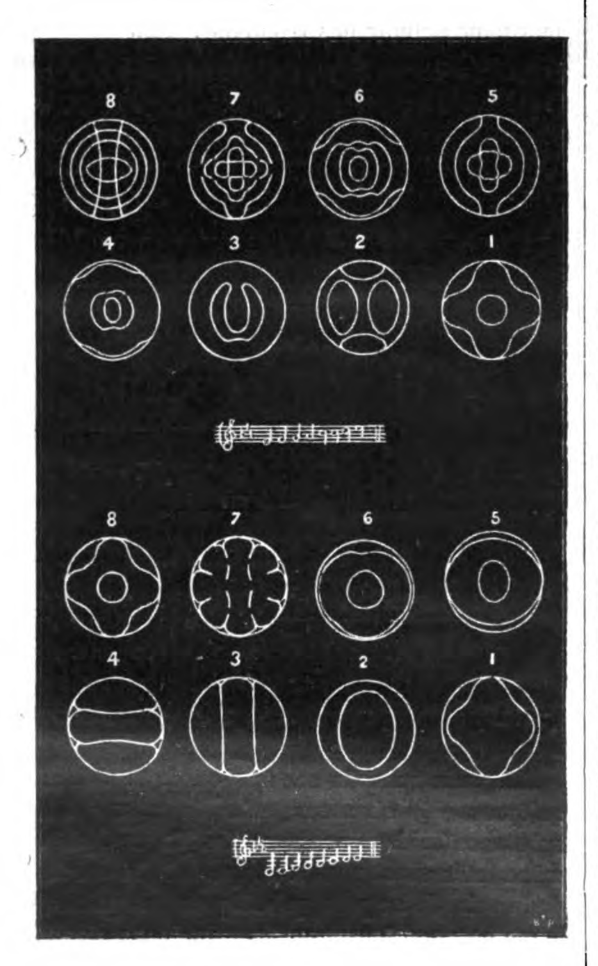
Première classe

FIGURES OBTENUES SUR UNE PLAQUE VIBRANTE

On a employé, comme substance mobile placée sur la plaque vibrante, quatre espèces de corps, savoir :

Pour le groupe A, une poudre pesante;

Pour le groupe B, une poudre légère;



Pl. II. — **Figures données par une poudre pesante.**

Pour le groupe C, un liquide;

Pour le groupe D, une pâte plus ou moins épaisse.

Groupe A. — *Poudre pesante.*

Quand on répand légèrement du sable (par exemple) sur la plaque vibrante, et qu'on chante dans le tube des notes convenables, on voit le sable s'éparpiller en quittant le ou les centres de mouvement et se rassembler sur les lignes nodales ou de repos, formant ainsi sur la plaque des figures qui changent de position et dont la complexité s'accroît à mesure que le son s'élève.

La planche II représente les figures ainsi produites par les notes de deux gammes successives en ton de mi bémol sur une plaque de 4 pouces 7/8 de diamètre.

Groupe B. — *Poudre légère.*

Si, au lieu d'une poudre pesante, on emploie



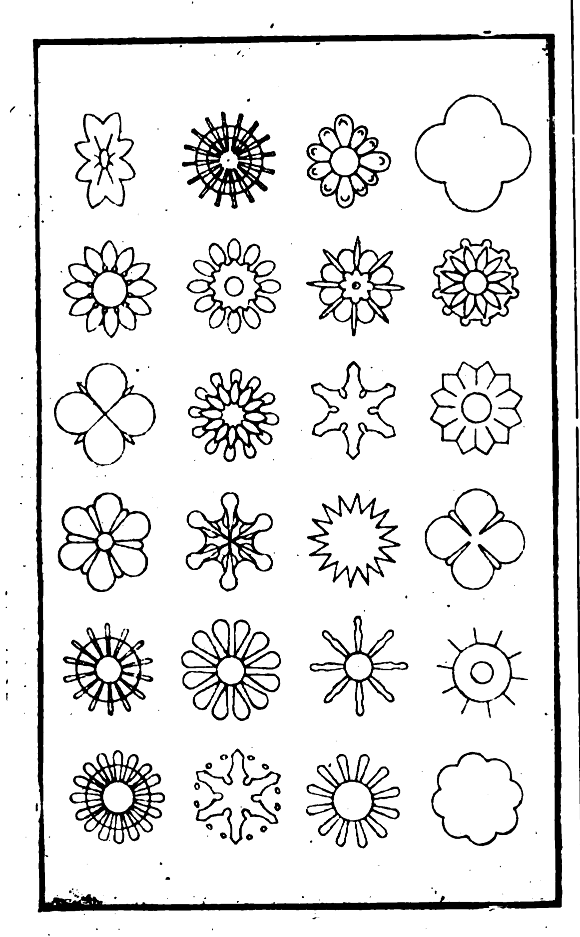
Pl. III. — **Figures données par une poudre légère.**

une poudre légère comme celle de lycopode et qu'on agisse de même, cette poudre s'accumule sur les points où la vibration est la plus considérable, laissant à découvert les lignes nodales (1) (pl. III).

(1) Faraday a donné l'explication de ce phénomène.

Groupe C. — *Liquide*.

Quand on couvre la surface de la plaque vibrante d'une légère couche d'eau ou de lait et qu'on chante dans le tube, on voit l'eau se rider, en formant de petites vagues régulières droites ou courbes. Ces vagues diminuent en grandeur, mais augmentent en nombre et forment des dessins de plus en plus complexes à mesure que la *hauteur* du son s'élève. Ces formes sont très fugitives; on n'a pu les photographier.



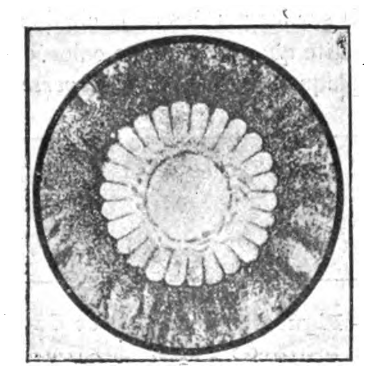
Pl. IV. — Figures géométriques données par un liquide légèrement visqueux.

Groupe D. — *Substance pâteuse*.

En répandant sur la couche d'eau une petite quantité d'une poudre quelconque (1), de manière à donner au liquide une consistance très légèrement visqueuse, on remarque que le liquide change de forme, non pas seulement avec la hauteur du son, mais avec son intensité.

Ces formes sont encore difficiles à observer. Il faut, pour les produire, des notes très douces, et bien également soutenues. Mme Watts Hughes en a donné plusieurs dessins, mais sans explications suffisantes pour qu'on puisse bien comprendre la marche du phénomène.

Si on épaissit le liquide, en augmentant un peu la quantité de poudre, on voit apparaître une nouvelle espèce de formes présentant une grande analogie avec les cristaux de neige et qu'on a désignées sous le nom de *formes géométriques* (pl. IV). Pour bien les obtenir, il faut placer, au centre de la plaque vibrante, une petite quantité du liquide visqueux et émettre une note élevée, d'une manière bien égale, pendant un temps assez long. Les figures produites, dont la grandeur varie de celle d'une tête d'épingle à celle d'un cristal de neige ordinaire, semblent tourner autour du centre d'ébranlement de la plaque et même quelquefois s'en détacher. Comme les précédentes, elles sont très difficiles à maintenir dans le même état, et par suite à figurer.



Pl. V. — **Figure en forme de marguerite donnée par un liquide visqueux.**

En augmentant encore la quantité de poudre colorée par rapport à l'eau, on obtient des *formes florales*. Un petit bouton de pâte colorée, de consistance convenable, est placé au centre de la plaque vibrante; une note appropriée la met en mouvement. La note étant soutenue, on voit bientôt la pâte prendre la forme d'une petite fleur à pétales.

Au lieu de changer de forme pendant la durée de la même note, comme dans le cas précédent (formes géométriques), elle garde la même forme jusqu'à ce que la note cesse; alors elle reconstitue, en se contractant, le bouton primitif. A chaque crescendo, la forme florale reparaît; et elle se développe chaque fois de plus en plus, jusqu'à ce que l'évaporation de l'eau ait rendu la pâte trop compacte pour être influencée par les vibrations sonores.

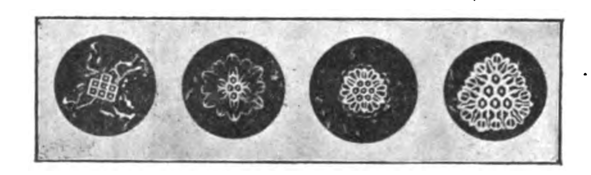
(1) On a employé de la poudre colorée pour rendre les résultats plus visibles.

Si on place une plus grande quantité de cette pâte colorée (à peu près la grosseur d'un pois) exactement sur le centre de vibration, comme tout à l'heure, et qu'on chante une note convenable, la masse se contractera d'abord fortement. Au bout d'un instant les bords se mettront à frémir; puis, si l'on continue l'émission de la note en crescendo, on verra jaillir de beaux pétales parfaitement réguliers et symétriques, présentant la *forme de marguerites* (pl. V).

Mais ici encore nous trouvons les mêmes étapes que dans les cas précédents et la forme devient de plus en plus parfaite à mesure que se succèdent les crescendo et les rinforzando.

Plus la masse de pâte servant à constituer le bouton primitif est grosse et épaisse, plus les notes qu'on donne doivent être basses; la note la plus basse ayant fourni une marguerite est le si bémol placé à deux octaves au dessous de celui qui s'inscrit sur les portées de la clé de sol.

Si une petite quantité de pâte colorée est placée sur la plaque vibrante et *qu'on verse de l'eau tout autour*, on voit, lorsqu'on chante une note convenable, la pâte lancer des pétales à travers l'eau, comme elle le fait pour former les marguerites; mais ces pétales sont toujours au nombre de 3 ou d'un multiple de 3; c'est pourquoi on les a appelés *formes de pensées*. Les notes qui les produisent sont plus douces que celles qui donnent des marguerites, et leurs crescendo plus gradués.



Pl. VI. — **Figures obtenues avec du plâtre de Paris.**

On a observé, outre les figures de marguerites et de pensées qui forment deux classes bien distinctes, d'autres figures variées de grandeur dont les pétales ressemblent à ceux de la rose, du géranium, du chrysanthème, de la primevère, etc. Ces formes dépendent de la quantité et du degré de consistance des pâtes employées, et, sans doute aussi, de la qualité des sons émis par la voix; mais l'analyse de ces diverses causes dans des observations aussi délicates est fort difficile, et on ne saurait l'exiger du premier expérimentateur engagé dans cette direction.

On a obtenu aussi des formes d'un autre caractère, en employant, comme poudre, du plâtre de Paris, ce qui prouve combien le phénomène est complexe (pl. VI).

(*A suivre.*) A. de Rochas.

PHOTOGRAPHIE

LES PROCÉDÉS AU BICHROMATE

Une évolution se prépare en photographie. Commencée presque simultanément en Angleterre et en Autriche, elle se propage rapidement dans le monde des amateurs, et les dernières Expositions prouvent que la France tient à ne pas se laisser devancer par les autres nations.

Pour se rendre compte de la transformation qui s'opère, il suffit de comparer les photographies, même les meilleures, des professionnels d'il y a quelque dix ans, aux épreuves si artistiques d'un grand nombre d'amateurs d'aujourd'hui. La concurrence n'est pas seulement l'âme du commerce, elle est aussi l'aiguillon du progrès. Du jour où l'obtention d'un cliché ordinaire est devenue opération si aisée qu'elle a pu être réalisée automatiquement par tout le monde, les vrais amateurs ont abandonné les méthodes trop faciles pour chercher à obtenir des résultats nouveaux et intéressants par des moyens plus délicats et plus personnels.

D'une part, on s'est efforcé de grouper les personnages, de distribuer la lumière, de régler la pose, de manière à réaliser un ensemble artistique; d'autre part, de profondes modifications ont été apportées au tirage des épreuves. Le développement du négatif demeure sans doute à peu près le même, sauf quelques variantes peu importantes, mais l'action de l'artiste est suffisante pour lui permettre d'imprimer à son œuvre un cachet très personnel, puisqu'elle s'exerce soit sur le sujet, soit sur la méthode suivie pour le reproduire. De fait, il est aisé de reconnaître à première vue les auteurs de certains tableaux. La « manière » de M. Puyo, par exemple, diffère de celle de M. Demachy.

Tandis que les professionnels sont pour la plupart demeurés fidèles aux papiers sensibles, aux sels d'argent, (albumine, collodion, gélatine), les amateurs progressistes délaissent ces procédés trop faciles pour adopter diverses méthodes plus souples et plus intéressantes. Leurs préférences se sont portées presque exclusivement sur le papier sensibilisé à l'aide de mucilages bichromatés : procédé au charbon, papier Artigue surtout et papier à la gomme bichromatée. Et voici

que l'on signale des variantes assez curieuses, qui méritent une étude.

Comme tous ces procédés sont en somme assez simples et permettent à l'amateur de préparer lui-même son papier, nous allons donner quelques détails sur les principaux d'entre eux.

Rappelons d'abord que le procédé au charbon, qui semble fort compliqué, ne l'est pas en réalité. Que l'on fasse un essai, et l'on sera étonné du résultat. Lorsqu'on se sera ainsi un peu familiarisé avec les opérations qui constituent le développement de l'image positive, on pourra aborder sans crainte les manipulations plus délicates que nécessitent le papier Artigue et les papiers à la gomme bichromatée. Ces derniers, qu'affectionnent particulièrement les photographes autrichiens, demandent à être traités avec beaucoup de goût et d'habileté.

Des essais de photographie polychrome tentés à l'aide de ces papiers n'ont pas répondu aux espérances des amateurs. Il paraît plus intéressant de s'en tenir aux épreuves monochromes, en cherchant à créer pour chaque image une teinte en harmonie avec le sujet qu'elle représente. Le citrate d'argent et les papiers ultra-glacés sont évidemment incapables de donner satisfaction en cette matière. C'est au bichromate comme sensibilisateur qu'il convient de s'adresser. Le procédé ordinaire au charbon, celui à la gomme sont indiqués dans ce cas. En voici d'autres, d'invention plus récente. A défaut d'autres qualités, ils ont celle de coûter fort bon marché.

On sait que la gélatine bichromatée possède cette propriété de devenir insoluble par l'action de la lumière. De là diverses applications : ou bien on soumet la feuille insolée à l'action d'un bain suffisamment chaud pour dissoudre les parties demeurées solubles (procédé au charbon, procédé Artigue) ou bien, on l'immerge dans une solution colorée (procédé Lumière, par imbibition) ou encore (méthode nouvelle de M. Namias), on la plonge dans une solution saline, incolore ou colorée, susceptible de donner un précipité coloré avec certains réactifs choisis à cet effet.

Supposons, par exemple, que nous sensibilisions une feuille de papier gélatiné (ou une plaque de verre recouverte d'une mince couche de gélatine) en la plongeant dans un bain de bichromate de potasse ou d'ammoniaque à 3 %, puis, qu'après l'avoir séchée convenablement, nous l'insolions sous un négatif convenable. L'image apparaît faiblement en jaune brun sur fond plus clair. Si, après avoir lavé l'épreuve, nous l'immergeons dans une solution d'azotate d'urane (à 10 % environ), pendant un quart d'heure au moins, la gélatine s'imprégnera de cette solution saline dans toutes les parties où elle est demeurée soluble. Il suffira donc, au sortir de ce bain et sans lavage, bien entendu, de soumettre l'épreuve à un réactif capable de donner un précipité coloré. Tel est le cas, par exemple, du ferrocyanure de potassium, qui précipite le sel d'urane en rouge foncé.

On peut substituer au nitrate d'urane d'autres sels solubles, tels que les sels de cuivre (sulfate), de fer (chlorure), de plomb (acétate); et au ferrocyanure d'autres réactifs, tels que le ferricyanure de potassium, le sulfure de sodium ou d'ammonium.

Le plus intéressant des réactifs est le ferrocyanure qui donne avec la plupart des sels métalliques des précipités colorés. On a déjà indiqué le ferrocyanure de cuivre (précipité marron, liquide pourpre, lorsque la solution est très diluée) obtenu conformément à l'équation :

$$(C\,Az)^6 Fe\, K^4 + 2\, SO^4\, Cu = 2\, SO^4 H^2 + (C\,Az)^6 Fe\, Cu^2$$

Avec les sels ferreux, on a un précipité blanc, bleuissant rapidement à l'air; les sels ferriques donnent le bleu de Prusse.

On peut ainsi, ce qui n'est pas sans agrément, reproduire d'une manière fort élégante les diverses réactions dont on use dans l'analyse chimique.

Disons à ce propos qu'il est regrettable que les fabricants de papiers et plaques photographiques n'aient point encore mis sur le marché du papier et des plaques simplement gélatinés. On trouve sans doute chez les fournisseurs ordinaires des produits albuminés, ayant une, deux, trois couches d'albumine; mais on ne peut se procurer de produits gélatinés et l'on est réduit à les préparer soi-même, ce qui n'est pas toujours aisé, ou à éliminer les sels d'argent par dissolution dans l'hyposulfite des papiers au citrate, ou des plaques au gélatino-bromure, ce qui est onéreux. Et cependant il semble qu'en incorporant aux mucilages un antiseptique, on pourrait conserver presque indéfiniment les diverses préparations à base de gélatine. Grâce à leurs multiples applications, les papiers gélatinés, dont le prix de revient serait certainement peu élevé, seraient assurés d'une vente facile. Les plaques de verre gélatinées pourraient également servir à confectionner des imitations de gravure sur verre. Il suffirait de remplacer le sel de cuivre ou d'urane par du chlorure de baryum que l'on précipiterait par un sulfate alcalin (sulfate de soude). Le même résultat s'obtient également avec les diapositives

aux sels d'argent. On les blanchit dans une solution de bichlorure de mercure, ce qui donne des images d'une très grande finesse.

Le procédé de développement de l'image par imbibition est bien connu. Il diffère du précédent et nous a paru d'une mise en œuvre plus difficile. Il a été employé avec beaucoup de succès par MM. Lumière pour réaliser la synthèse des couleurs dans la méthode des trois monochromes de Ducos du Hauron. Inutile de dire que ce procédé extrêmement délicat n'est pas à la portée des simples amateurs. Il nécessite, pour le seul tirage d'une épreuve positive, l'emploi de trois couches superposées de gélatine bichromatée, chacune d'elles étant insolée sous le monochrome correspondant, puis développée par imbibition dans une solution colorante convenable, enfin, isolée de la suivante par un vernis spécial. Le repérage des images lui-même présente déjà de très sérieuses difficultés.

Toujours en compagnie de la gélatine et des mucilages, le bichromate constitue le produit sensible utilisé dans une foule d'autres applications photographiques : phototypie, photocollographie, autocopiste, bas-reliefs photographiques, etc. Mais le papier lui-même est susceptible de remplacer, dans une certaine mesure, les pâtes ou couches adhérentes auxquelles il sert généralement de support. C'est ainsi qu'une simple feuille de papier ordinaire, enduit d'une solution de bichromate, par flottage sur un bain ou par étendage à l'aide d'un pinceau, d'une éponge, d'un morceau d'ouate, donne d'assez jolies épreuves lorsqu'elle est plongée, après courte insolation sous un cliché, dans une solution étendue d'azotate d'argent. Cette dernière peut même contenir du cuivre; aussi suffit-il de dissoudre à chaud une pièce d'argent dans de l'acide nitrique pour avoir le révélateur désiré.

On a indiqué naguère une méthode dérivée de la précédente, qui présente sur elle l'avantage d'être plus économique encore et de donner des images noires. Elle est due à M. C. Benham. Faire dissoudre :

15 grammes de bichromate de potasse
7 grammes de sulfate de cuivre, dans
125 centimètres cubes d'eau.

La solution, filtrée, se conserve indéfiniment. Pour sensibiliser le papier, on l'enduit bien régulièrement avec un pinceau ou un tampon. On éponge avec un buvard le trop-plein sur les bords. Faire sécher le plus rapidement possible, sans le concours d'un feu trop vif, cependant, et à l'abri de la lumière. Exposer, dès que le papier est sec, à la lumière diffuse. L'impression est plus rapide qu'avec le papier albuminé. Le fixage s'effectue dans un bain d'eau pure qui dissout le bichromate dans les grandes lumières; il dure environ une heure. On l'abrège en ajoutant un peu d'alun en solution. Le développement a lieu ensuite. On se sert à cet effet, — en plein jour si on le désire, — d'une solution d'acide pyrogallique. L'image monte rapidement. On lave quelques minutes à l'eau courante : l'épreuve est terminée.

Pour réussir, il est indispensable d'utiliser le papier le plus tôt possible après sa préparation. Nous nous proposons d'essayer très prochainement d'appliquer ce procédé au papier gélatiné sensibilisé par flottage.

Ce rapide exposé prouve que si les sels d'argent et notamment le bromure d'argent n'ont guère de concurrents en ce qui concerne la sensibilisation des plaques pour négatifs, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de l'obtention des positifs. Le bichromate de potasse voit augmenter chaque jour le nombre de ses partisans, et lorsqu'on visite les expositions d'amateurs, on ne regrette pas cette vogue très justifiée.

A. BERTHIER.

LE GRAND OURS DES CAVERNES

En paléontologie, comme en toutes sciences, — et l'on pourrait même ajouter « plus que dans les autres sciences », étant donné le caractère souvent hypothétique de ses déductions, — rien ne vaut le document positif.

Aussi, sommes-nous profondément étonnés que, dans toutes les publications paléontologiques récentes, alors que l'on se réfère constamment à la présence à peu près générale de restes de l'ours des cavernes au début des temps quaternaires, et que l'on s'évertue à en donner une description reconstitutive aussi exacte que possible, on paraisse oublier qu'il existe un document déjà ancien, mais de la plus haute importance en la matière, savoir, le portrait de l'ours des cavernes, dessiné par l'un des hommes qui furent ses contemporains.

Il nous paraît donc utile de rappeler et de reproduire ce document graphique, l'un des plus antiques échantillons qui existent de l'art préhistorique, en y joignant quelques considérations rapides sur le rôle précis de l'ours des cavernes et l'importance de son aire d'habitat aux temps quaternaires.



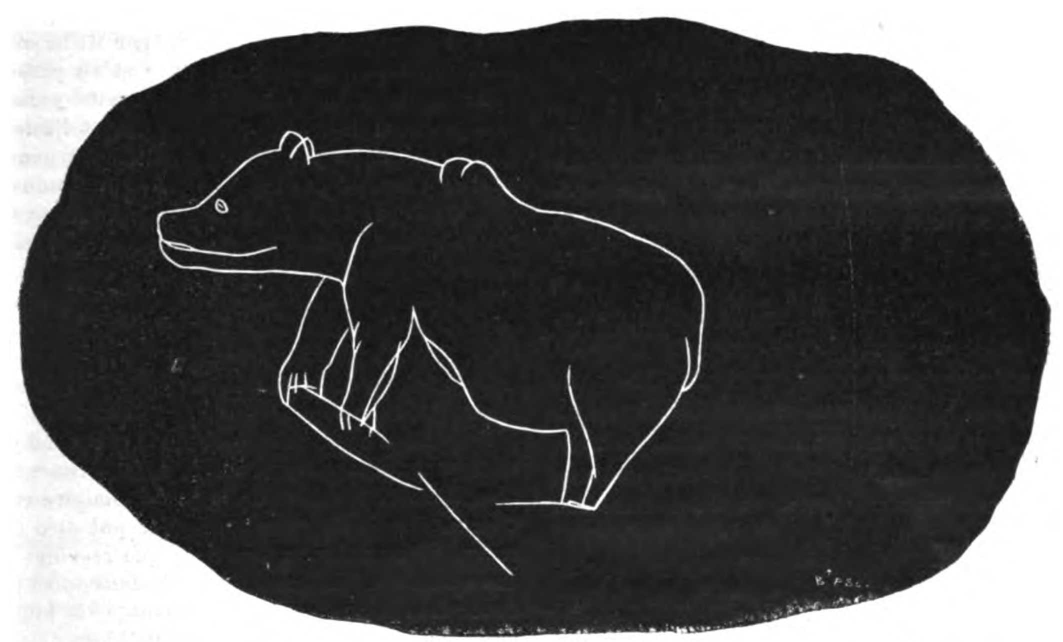
D'après les données les plus récentes et les plus positives de la paléontologie, le premier carnassier carnivore qui ait présenté les caractères des plantigrades, c'est l'*Amphicyon*, genre commun à Sansan, mais qui, en revanche, a la formule dentaire des chiens.

Un autre genre, qu'on pourrait appeler de transition, dont les molaires sont plus larges et plus basses que celles de l'*Amphicyon*, c'est l'*Hyænarctos*, que l'on trouve également à Sansan, dans le miocène, et aussi dans le pliocène de Montpellier.

Mais on ne trouve de véritables ours (*Ursus arvernensis*) que dans le pliocène d'Auvergne.

Il faut arriver au commencement de l'époque quaternaire, pour trouver, avec une extrême abondance, les ossements de l'ours des cavernes (*Ursus spelæus*). Cuvier lui a donné ce nom en raison du gisement ordinaire de ses restes, savoir : les cavernes à ossements de l'époque quaternaire.

Il est certain que cette espèce était extraordinairement répandue pendant cette période géologique. Marcel de Serres, dans son mémoire devenu classique : *Essai sur les cavernes à ossements et sur les causes qui les y ont accumulés*, mémoire qui remonte à 1835, signalait déjà la présence de l'*Ursus spelæus* dans une foule de cavernes à ossements de l'Allemagne, de la Hongrie, de la Belgique, de l'Angleterre, de la France, de l'Italie,



L'ours des cavernes, dessiné sur un galet par un homme de l'époque du renne.
4/5 de la grandeur naturelle.

ce qui représente une aire d'habitat considérable.

Duvernoy avait également signalé les restes de l'ours des cavernes en Grèce. Mais M. Albert Gaudry, dans ses *Considérations générales sur les animaux fossiles de Pikermi* (1806), page 25, déclare que « ces indications, qui feraient supposer un climat froid et une faune mêlée d'espèces quaternaires, étaient basées sur l'examen d'échantillons incomplets ; on a reconnu qu'elles étaient erronées, lorsqu'on a découvert de meilleures pièces ».

Non seulement l'aire d'habitat de l'ours des cavernes était très vaste, mais encore, dans cette aire, les individus étaient très nombreux. Partout on a trouvé leurs restes en grand nombre.

Qu'on me permette de rappeler à ce sujet un souvenir personnel qui m'a laissé une profonde impression, parce que j'en ai été très frappé.

Le 26 janvier 1891, je visitais, en compagnie de M. Cartailhac, le musée préhistorique de Tous louse, et mon savant cicerone me rapportait les intéressants détails suivants :

L'administration du musée a fait retirer des cavernes des Pyrénées des milliers de squelette- complets d'*Ursus spelæus*. C'était, pour le musée, une ressource financière des plus appréciables. En effet, Toulouse a fourni, de cette façon, des squelettes d'*Ursus spelæus* à tous les musées du monde. Les premiers se sont vendus 3 000 francs. En 1891, époque de mon passage à Toulouse, on en avait vendu *douze cents*. La demande ayant

beaucoup diminué, ils n'étaient plus cotés, à cette époque, que 1 200 francs.

Le musée de Toulouse possède, pour son propre compte, une série de squelettes d'*Ursus spelæus* des plus remarquables au point de vue de la transition des formes.

L'Ariège n'est pas moins riche en ours que les Pyrénées-Orientales, et notamment la caverne de l'Herm.

Or, c'est justement dans l'Ariège et dans la grotte inférieure de Massat que le Dr F. Garrigou, de Tarascon (Ariège), découvrit un galet de schiste sur lequel un « dessinateur » de l'époque dite du renne avait gravé grossièrement, mais d'une façon parfaitement reconnaissable, la silhouette du grand ours des cavernes.

Nous donnons une reproduction du dessin de ce galet, en faisant remarquer, toutefois, que le trait original était plus finement gravé.

C'est bien là l'*Ursus spelæus*, plus grand que nos ours actuels, au crâne et aux pattes robustes, et qui présente un caractère essentiellement différentiel, savoir : le développement excessif de la région frontale, qui lui a fait donner par quelques paléontologistes le nom d'ours à front bombé.

D'ailleurs, on a trouvé, dans la même grotte, un andouiller de cerf, portant également sculptée l'image d'une tête d'ours. « Les lignes du profil, dit M. Lartet, paraissent avoir été tirées d'un seul trait et avec une grande sûreté de main, et l'emploi de hachures pour marquer les ombres témoigne de notions assez avancées dans les artifices du dessin. »

Ces documents sont instructifs à un autre point de vue. Ils démontrent que les hommes de l'âge du renne ont encore vu l'*Ursus spelæus* vivant. Cet ours, qui avait été si abondant au moment où le renne était encore rare, avait laissé quelques descendants, quand le renne se fut accru d'une prodigieuse façon.

Néanmoins, il est vraisemblable que c'est grâce à la diminution de l'ours des cavernes, ainsi que du lion, de l'hyène et des grands pachydermes, tels que le mammouth et le rhinocéros, que le renne a pu se multiplier aussi abondamment.

Les débris de ces carnassiers et de ces pachydermes sont, en effet, très rares à l'époque du renne, partout où celui-ci pullule.

Quoi qu'il en soit, nous croyons qu'il est intéressant de remettre sous les yeux des amateurs de science le portrait de l'ours des cavernes, tel qu'il a été vu, conçu et reproduit par les premiers humains.

On sait qu'il existe aussi un magnifique dessin de mammouth, exécuté d'après nature par un de ses chasseurs contemporains, et trouvé par M. Lartet dans les grottes de la Dordogne. Mais ce dessin a été plus fréquemment reproduit que celui représentant l'ours des cavernes, et il est plus facile de le retrouver dans les récentes publications paléontologiques.

Paul Combes.

RAPPORT SUR LE PROJET DE RÉFECTION DE LA CARTE DE FRANCE (1)

Dans la séance du 27 mars 1899, notre confrère, M. le général Bassot, présentait à l'Académie le remarquable ouvrage rédigé, sous les auspices du service géographique de l'armée, par M. le colonel Berthaut, relativement à l'histoire et au projet de réfection de la carte de France. A cette occasion, quelques-uns de nos confrères émirent l'avis que l'intervention de l'Académie auprès des pouvoirs publics pourrait exercer une heureuse influence, en hâtant l'adoption d'une mesure depuis trop longtemps ajournée, et que le seul intérêt de la science suffirait à justifier.

Cet avis ayant été adopté, vous avez confié à une Commission le soin d'étudier les conditions dans lesquelles l'Académie pourrait intervenir, et c'est le rapport de cette Commission que nous avons l'honneur de vous présenter aujourd'hui.

Nous n'avons pas eu besoin de longues délibérations pour reconnaître, d'une façon unanime, combien il était désirable que le projet élaboré par la Commission de la carte de France pût être mis à exécution sans plus tarder. Il y a quatre-vingt-deux ans qu'a été officiellement édictée, dans notre pays, l'exécution d'une carte répondant « à tous les besoins des services publics ». Malheureusement, l'accomplissement de cette décision s'est vu entravé, dès la première heure, par toutes sortes d'obstacles ; le plan a été peu après réduit, et finalement on n'a exécuté qu'une carte militaire, d'un mérite assurément incontestable, mais notoirement insuffisante pour satisfaire aux exigences des travaux publics comme à celles de la science.

Il n'est pas de jour où cette insuffisance ne se fasse sentir, qu'il s'agisse de dresser l'avant-projet d'une route, d'un chemin de fer, d'une canalisation, d'un drainage ou d'étudier le captage d'une source et l'adduction, dans une ville, des eaux destinées à son alimentation. A tout instant, les autorités scientifiques et techniques sont consultées sur des projets de ce genre, et chaque fois il leur faut constater que l'absence d'une carte détaillée les met hors d'état de se prononcer en connaissance de cause. Les millions qu'il a fallu dépenser en nivellements

(1) *Comptes rendus.*

pour tous les avant-projets de terrassement auraient payé bien des fois la dépense de la carte que la Commission de 1817 avait sagement ordonnée; et même aujourd'hui que ce gaspillage est consommé, il reste assez d'études techniques à prévoir pour que la confection d'une bonne carte soit encore largement rémunératrice.

L'expérience a montré que, si la communication aux intéressés des minutes au $\frac{1}{40\,000}$ ne les dispensait jamais d'un nivellement préalable, en revanche, cet avantage leur était pleinement acquis quand ils pouvaient consulter les minutes au $\frac{1}{10\,000}$, dressées en vue des plans directeurs de nos places fortes. Si l'on songe combien de besoins de ce genre font naître chaque jour, soit les exigences de l'assainissement des villes et de leur alimentation en eau potable, soit l'établissement des voies ferrées ou la rectification des routes, soit l'écoulement et l'aménagement des eaux qui intéressent l'agriculture, on reconnaîtra qu'il importe de posséder le plus tôt possible, pour toute l'étendue de notre territoire, des minutes exécutées à cette échelle, la seule qui, permettant de représenter sans exagération les chemins ou les maisons, laisse chaque chose à sa place et garantisse une exactitude absolue.

Si, pour rester sur le terrain de ses préoccupations habituelles, l'Académie envisage surtout le côté scientifique de la question, la nécessité de ces minutes lui paraîtra particulièrement impérieuse en ce qui concerne les besoins de la géologie. Au degré de précision où cette science est parvenue, il lui faut un instrument sur lequel les terrains puissent être figurés quelle que soit leur complication en chaque point. La carte au $\frac{1}{80\,000}$ ne réalise en rien cette condition. Au contraire, elle fait perdre tout le bénéfice des études de détail que les géologues avaient dû s'imposer, et les oblige parfois à fausser la représentation des choses, afin de se plier aux inexactitudes systématiques d'un document qui n'avait pas été dressé en vue de pareils besoins.

Encore cette gêne est-elle peu de chose à côté de l'insuffisance absolue des indications relatives au relief. La stratigraphie, qui sert à définir l'allure des masses minérales, d'où dépend le succès de la recherche des substances utiles, est littéralement paralysée si, pour les cas difficiles, elle ne peut recourir à des tracés de précision, comme ceux que lui fourniraient des minutes au $\frac{1}{10\,000}$.

Aussi la Commission supérieure de la carte géologique de France n'a-t-elle pas failli au devoir d'émettre dans ce sens, il y a déjà plusieurs années, un vœu formel, dont il n'a malheureusement pas été tenu compte.

La gêne apportée par l'exiguité du $\frac{1}{80\,000}$ n'est pas moins évidente quand il s'agit de cartes agronomiques; car la composition et les qualités du sol varient assez vite, d'un point à un autre, pour défier toute représentation à une échelle aussi réduite.

Il est une autre science, née d'hier, et à laquelle une bonne carte peut assurer le plus heureux développement. C'est la géographie physique, telle qu'on l'entend aujourd'hui, c'est-à-dire comprenant l'analyse raisonnée des formes de la surface et l'histoire de leur modelé. Les vicissitudes des vallées, des escarpements et des lignes de partage, les péripéties des luttes entre les cours d'eau, si riches de faits instructifs, se lisent à première vue sur une topographie bien faite. Il n'est donc pas douteux qu'une carte de France au $\frac{1}{50000}$, résumant des levés exécutés au $\frac{1}{10000}$, ne devienne, entre les mains de la nouvelle école géographique, un instrument d'une grande fécondité.

Le moment semble, d'ailleurs, particulièrement propice pour passer à l'exécution du projet. Le service géographique de l'armée est prêt. Il a sous la main un personnel éprouvé, capable de former rapidement les auxiliaires qui lui seront nécessaires. Les méthodes topométriques employées pour le lever au $\frac{1}{10000}$, avec le matériel créé par le savant colonel Goulier, offrent le précieux avantage de fonctionner en quelque sorte mécaniquement, sans demander à l'opérateur autre chose que du soin. Enfin, l'annuité à inscrire au budget, au plus un million et demi pendant vingt-cinq ans, est bien peu de chose en comparaison du bénéfice à recueillir. Dans ces conditions, il semble qu'il n'y ait pas à hésiter, et que l'exécution de la carte doive être entreprise de suite, sans qu'il y ait lieu de la faire dépendre de quelque autre projet beaucoup plus vaste, au sort duquel elle n'est aucunement liée.

D'autre part, l'Académie jugera sans doute et se plaira à proclamer que l'honneur du pays est engagé dans la question. La nation qui peut évoquer, dans son histoire, les souvenirs de la carte de Cassini comme ceux de la grande méridienne, n'aurait dû se laisser devancer par aucune autre dans le perfectionnement de l'outillage cartographique. Se sentir aujourd'hui, sous ce rapport, en arrière de la Suisse, de l'Allemagne, de la Belgique, de l'Italie, de l'Espagne, est une pensée douloureuse pour quiconque a conscience du rang que la science française doit tenir dans le monde.

Il appartient essentiellement à l'Académie d'élever la voix en faveur du maintien de nos meilleures traditions nationales. Aussi la Commission vous propose-t-elle d'émettre un vœu en faveur de l'exécution immédiate du projet, et de décider qu'une délégation sera chargée de remettre ce vœu au ministre de la Guerre. Nous avons la confiance, non seulement que la démarche de l'Académie sera sympathiquement accueillie, mais que le ministre

attachera un prix particulier à une intervention qui ne peut que rendre plus efficaces ses efforts auprès du Parlement pour obtenir les crédits nécessaires.

DE LAPPARENT,
(*rapporteur*.)

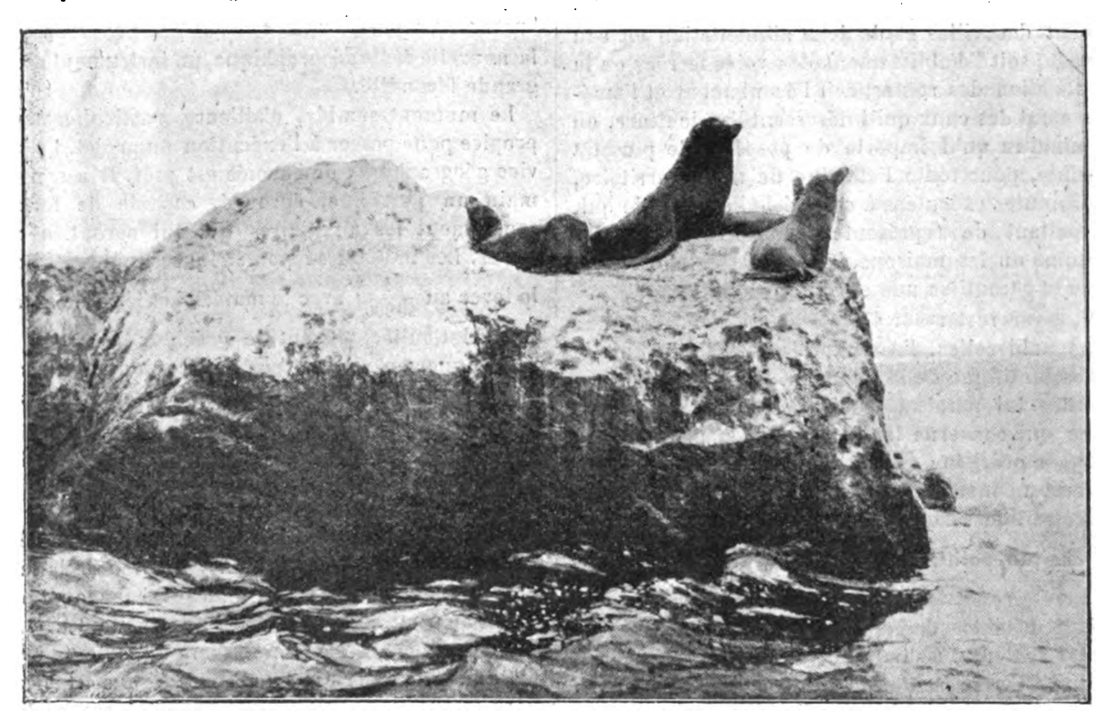
LES OTARIES DANS LA BASSE-CALIFORNIE

Les otaries de nos ménageries sont l'une des attractions les plus goûtées du public qui visite ces établissements et qui se plaît à admirer l'élégance, la souplesse et la vigueur de ces animaux.

Toutes ces qualités, les otaries les possèdent, bien entendu, à un plus haut degré encore à l'état de liberté; mais ce qui est plus étonnant, c'est que, libres, ils sont aussi familiers avec l'homme que leurs congénères qui ont été domestiqués par un séjour de plusieurs années dans les bassins de nos jardins. Nous en trouvons la preuve, en même temps qu'un plaidoyer en leur faveur, dans un récit de M. Holder, qui a fait tout un voyage dans la Californie méridionale pour visiter les différents points où ces animaux se rassemblent.

Le *Scientific american* vient de publier ces notes; nous les lui empruntons en grande partie, ainsi que les gravures qui les accompagnent.

L'expédition de M. Holder a été déterminée par ce fait que les autorités de San-Francisco, accueillant les plaintes des pêcheurs, ont décidé la destruction des otaries dans tous les environs.



Mâles se chauffant au soleil.

M. Holder a pensé qu'il y avait grand intérêt à étudier, avant qu'il ne soit trop tard, les mœurs de ces amphibies, destinés peut-être à disparaître, si on ne prend pour eux aucune mesure de protection.

Il y a un demi-siècle, les éléphants de mer vivaient en troupes nombreuses sur l'île Santa-Catalina; ils ont été absolument détruits par les chasseurs qui leur ont fait une guerre sans merci. Le même sort menace les otaries.

L'une des hardes les plus remarquables de la Basse-Californie se rencontre sur cette île de Santa-Catalina. Son cantonnement est à la pointe Sud-Est, où se trouve un petit groupe de rochers émergeant toujours de l'eau et qui, à mer basse, est relié à la terre.

En ce point, les otaries ont établi leur quartier général; ils y vivent très tranquilles, protégés par des règlements locaux. Ils sont au nombre de cent environ, conduits par deux ou trois mâles énormes. La photographie ci-jointe montre environ la moitié du troupeau sur la rive au mois de mai; à cette époque, les animaux quittent les roches et s'établissent sur le rivage où les jeunes viennent de naître.

On voit que, au moment de la photographie, les otaries menaçaient de leur colère un bateau pêcheur passant au large; c'est que, en effet, à cette époque, la défense des petits les porte à protester vigoureusement contre l'approche de tout bâtiment de pêche. Cependant, ils sont si doux et si familiers qu'ils laissent avec la plus parfaite indifférence les visi-



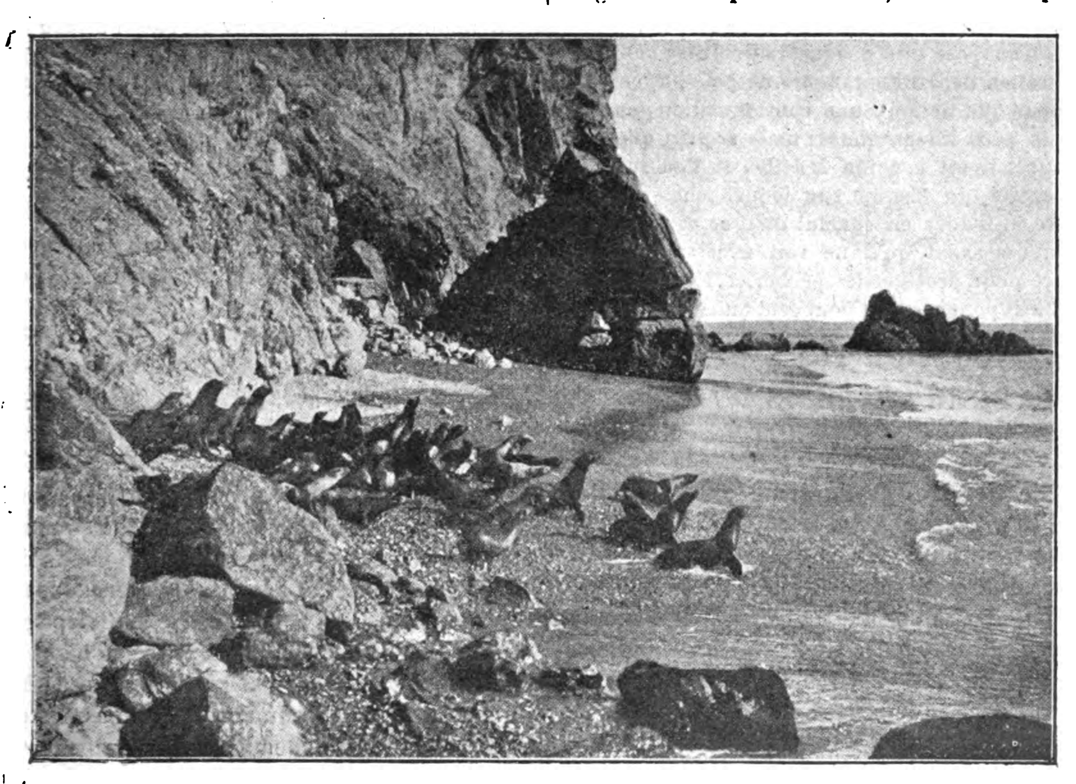
teurs s'approcher d'eux jusqu'à 5 ou 6 mètres.

Santa-Catalina a 60 milles de tour et présente bien des points favorables à l'établissement d'une tribu d'otaries; pour des causes inconnues, l'abondance du poisson sans doute, ils ont choisi ce point exposé aux violentes tempêtes de l'hiver. Il est vrai que pendant la plus grande partie de l'année, tout l'été compris, il est abrité des vents régnants.

Les plaintes des pêcheurs de San-Francisco ont conduit à faire une enquête dans cette île; il n'est pas douteux que cent otaries ne dévorent une immense quantité de poisson : mais celui-ci est tellement abondant dans ces parages, que les habitants ne voient aucun inconvénient à leur conservation. Ils y trouvent d'ailleurs une compensation, comme on le verra plus loin.

Les otaries restent vautrés sur les rochers presque toute la journée. Vers 4 heures, ils se mettent en mouvement et plongent seuls ou en groupes. Les jeunes animaux semblent faire cette pleine eau pour leur plaisir, ils pénètrent dans la baie voisine d'Avalon comme une troupe de marsouins, nageant à toute vitesse, bondissant hors de l'eau et faisant le tour entier de la baie en quelques instants.

A la nuit, de 9 à 10 heures et quelquefois plus tard, les otaries adultes entrent à leur tour dans la baie à la recherche de leur nourriture. Ils ne dédaignent ni les poissons morts, ni les débris que les



Troupe d'otaries émue par le passage d'un bateau au large.

pêcheurs ont rejetés; tout leur est bon, et leurs mouvements animent singulièrement la baie. Ils vont prendre le poisson au fond, reviennent à la surface, et le secouant violemment de droite et de gauche, ils essayent de le mettre en pièces, ce à quoi ils réussissent toujours d'ailleurs.

Les procédés de pêche des otaries adultes sont des plus intéressants, et leur vitesse sous l'eau est merveilleuse. Un jour, M. Holder, placé sur un point élevé, pouvait plonger son regard jusque sous les flots; il aperçut un lion de mer tournant avec une telle rapidité autour d'un banc de sardines qu'il avait terrifié ces poissons et les avait obligés à se grouper en un paquet formant une balle de 2 à 3 mètres de diamètre; à chaque instant, il plongeait dans la masse, prenant les malheureux petits poissons à pleines bouchées; la frayeur était telle chez les victimes que, pendant plus d'une heure, aucune ne chercha son salut dans la fuite; la masse se déplaça à peine de quelques mètres.

Quelques-uns de ces otaries sont tellement familiers, qu'ils viennent souvent s'établir près du wharf d'Avalon. Ils se tiennent là sur le fond, le corps hors de l'eau, suivant tous les mouvements des pêcheurs à la ligne, et, souvent, ils leur enlèvent prestement leur proie au moment où ces pêcheurs viennent de la saisir.

D'autres fois, ils accompagnent les bateaux, enlevant tous les poissons que les pêcheurs sont parvenus à attirer par des appâts. Un pêcheur, entre autres, a constaté qu'un otarie l'accompagnait toujours quand il posait son trémail; à chaque instant

il plongeait pour visiter le filet; le poisson, à peine engagé dans les mailles, était enlevé par ce voleur qui venait l'agiter à la surface, semblant narguer le propriétaire de l'engin.

Cependant les pêcheurs se gardent bien de se plaindre des méfaits des phoques et des otaries; c'est qu'ils sont pour eux une source de revenus, leurs colonies étant un objet de curiosité, et, ce que l'on perd d'un côté, on le retrouve par l'exploitation du touriste que l'on conduit au rocher habité par ces animaux.

M. Holder visita les colonies d'otaries sur tout l'archipel : à Saint-Clément, à Saint-Nicolas, à Santa-Cruz; il estime l'ensemble des animaux à 1 000 environ.

Si l'on suppose que chaque individu se contente d'une ration de 3 kilogrammes de poisson, cela ne laisse pas que de faire une consommation journalière de 3 000 kilogrammes; mais si gros que soit ce chiffre, il est à peine sensible si l'on songe à l'immensité du champ sur lequel chassent les otaries. M. Holder en conclut qu'il se passera bien des années avant qu'il ne soit nécessaire de les détruire pour protéger les pêcheries. Nous sommes de cet avis pour ce cas et pour cent autres analogues.

LA DÉSINFECTION DES WAGONS

Le dernier mot de l'hygiène préventive des maladies est la propreté. Lorsque Lister, appliquant à la chirurgie les fécondes découvertes de Pasteur, introduisit l'antisepsie dans la pratique des opérations, il imagina un pansement très compliqué, il usa de nombreux produits chimiques destinés à annihiler l'action des microbes, il préconisa des objets de pansement coûteux et longs à préparer, soigneusement imprégnés d'antiseptiques puissants. Il faisait même opérer sous un brouillard de vapeur phéniquée destiné à assainir l'air dans le champ opératoire. Peu à peu une réaction s'est faite contre les exagérations de la méthode, on a signalé des accidents produits par l'acide phénique, des intoxications dues à l'emploi de l'iodoforme, et, insensiblement, beaucoup de chirurgiens ont supprimé de leur pratique à peu près tous les antiseptiques lorsqu'ils opèrent sur des sujets non infectés. L'asepsie remplace et détrône l'antisepsie. Il a fallu de longues années pour arriver à donner une base rigoureusement scientifique à cette vérité d'ordre banal qu'il faut avoir les mains propres pour opérer, que les instruments et les objets de pansement doivent aussi être rigoureusement propres, n'avoir pas traîné sur la table, et, s'ils ont déjà servi, être bien nettoyés. Pour être sûr de cette propreté, on fait bouillir dans l'eau les instruments et objets de pansement; on les porte au besoin à une température un peu supérieure à 100° dans des étuves spéciales, parce qu'il est d'expérience qu'à cette température les germes infectants dont ils pourraient être souillés sont détruits. Toutes ces précautions minutieuses que l'expérience a démontrées nécessaires et suffisantes ne sont que de la propreté. On demande aux coiffeurs, lorsqu'ils ne peuvent employer des objets de toilette spéciaux à chaque client, d'avoir des brosses et des peignes propres.

Des spores de teigne pouvant rester attachées à des peignes ou à des brosses en apparence bien nettoyés, on leur demande et on arrivera sans doute bientôt à leur imposer de passer leurs instruments à l'étuve ou de les soumettre à des vapeurs antiseptiques de formol ou d'une substance analogue. L'industrie peut fournir aujourd'hui des brosses qui supportent l'étuve; quant au formol, il n'altère pas les objets de toilette d'usage courant.

Au temps où les voyages étaient plus rares et moins faciles, nos pères, qui ne connaissaient pas les microbes, avaient pourtant la notion de la contagiosité de nombre d'affections. Beaucoup emportaient avec eux leurs draps, sinon leurs couvertures, et ne se seraient, pour rien au monde, couchés dans des draps d'hôtel. Plus instruits aujourd'hui, nous sommes peut-être moins difficiles, et, précisément dans les voyages, nous nous exposons, grâce à la négligence des Compagnies de chemins de fer, à des dangers qui n'ont rien d'imaginaire, quoique parfois un peu exagérés : je veux parler de ceux auxquels on est exposé dans les wagons de chemins de fer. On peut, dans les wagons, s'étendre sur les banquettes où un malade aurait laissé sur le drap du coussin quelques spores de teigne ou les germes d'une maladie infectieuse. De ces germes, le plus répandu est le bacille tuberculeux. Ce dernier, se trouvant surtout dans les crachats, serait évitable si on perdait peu à peu l'habitude de cracher par terre. Des affiches proscrivant cette malpropre pratique ont été apposées dans les omnibus et dans les wagons de certaines Compagnies. Elles n'ont pas une sanction bien précise, mais leur présence permet de rappeler au respect de l'hygiène ceux qui ne s'y conforment pas. Il faudrait aussi obtenir des Compagnies de chemins de fer qu'elles fassent pratiquer le nettoyage plus complet et plus fréquent de leurs voitures.

A cet effet, et d'après l'avis du Comité d'hygiène

et de salubrité du département de la Seine, l'attention des Compagnies avait été appelée, par une circulaire ministérielle du 16 août 1893, sur l'opportunité qu'il y aurait :

1° A laver chaque jour les planchers des voitures et salles d'attente avec une eau additionnée d'un produit antiseptique, et, si le plancher est recouvert d'un tapis, à balayer seulement celui-ci, après y avoir répandu largement de la sciure de bois trempée dans la solution;

2° A afficher dans les voitures et les salles d'attente un avis au public interdisant de cracher sur le parquet.

Il paraîtrait que cet avis ne fut pas complètement écouté. Une nouvelle circulaire fut, en effet, adressée aux Compagnies le 1er juin 1895; elle invitait les Compagnies à continuer la recherche de procédés pratiques de désinfection des voitures et salles d'attente, notamment sur les lignes fréquentées par les phtisiques, et à donner le plus de publicité possible à l'avis interdisant de cracher sur les planchers ou tapis des voitures et sur les parquets des locaux accessibles au public, qui devraient, d'ailleurs, autant que possible, comme cela a lieu dans les gares du réseau de l'État, être munis de crachoirs hygiéniques.

C'est ce que demande M. Monestier, ministre des Travaux publics, dans une nouvelle circulaire datée du 26 mai 1899, et dans laquelle il insiste à nouveau sur la nécessité et de la désinfection régulière et de l'affichage d'une défense de cracher par terre.

Cette désinfection ne va pas sans difficultés pratiques. M. Vallin, dans un récent article de la *Revue d'hygiène,* les a envisagées avec un véritable esprit pratique.

« D'après M. Vallin, le grand ennemi de la désinfection, c'est le tapis. On en a mis partout. Rien n'est plus malpropre ni plus dangereux. Le tapis en fibres de coco est une vériable éponge à liquides et à poussières où les boues, les débris alimentaires, les crachats s'accumulent, se putréfient et forment un fumier à microbes. C'est une fabrique de poussières dangereuses qu'il est impossible de nettoyer avec le balai ou l'éponge. On ne peut ainsi que répandre dans l'atmosphère les particules desséchées de ce fumier. Ces tapis ne sont usés qu'au bout de quinze à dix-huit mois. Pendant tout ce temps, tout nettoyage, toute désinfection surtout est impossible.

» Pourquoi ne pas remplacer ces tapis, aussi bien que les carpettes des premières, par du linoléum ou des tapis en caoutchouc uni ?

» Et le parquet en bois des troisièmes, où les crachats, les poussières et les ordures forment une couche durcie adhérente, qui va s'épaississant chaque jour et qu'aucun nettoyage ne peut enlever! Pourquoi ne pas l'imperméabiliser comme les chambrées des casernes et les salles d'écoles, le badigeonner avec un mélange de coaltar et d'huile lourde de houille?

» Et l'affreux capitonnage des coussins et des banquettes qui, de temps immémorial, semble aux Compagnies le dernier mot du confort et de l'esthétique ? Quand se décidera-t-on à le supprimer? Pourquoi ne pas remplacer ces tentures en drap, qui absorbent toutes les poussières, par des étoffes imperméables, par ces tissus recouverts de vernis qu'on désigne sous le nom de pégamoïde, de loréide, et qu'une éponge humide débarrasserait en un instant des souillures de la route ?

» Ce seraient là des mesures faciles à prendre, en attendant que les voyageurs finissent par prendre l'habitude de ne pas cracher par terre, ce qui ne paraît pas impossible à obtenir (1). »

Propreté rigoureuse de l'individu, du vêtement, de la rue autant que possible, de l'habitation, tel est, au fond, en dehors des autres règles d'hygiène relatives à l'alimentation et au genre de vie, le véritable moyen de se préserver des maladies dites évitables. L'antisepsie s'applique à des conditions spéciales, l'asepsie l'a rendra souvent inutile.

LAVERUNE.

LA VARIABLE MIRA CETI

Parmi toutes les observations que les astronomes ont l'occasion de faire en étudiant les beautés célestes, il n'en est aucune, au dire de plusieurs savants, de plus utile et de plus intéressante que l'observation des étoiles variables. La science moderne, en effet, renversant les idées des anciens sur l'incorruptibilité des cieux, a établi sans conteste que l'éclat de plusieurs étoiles variait, c'est-à-dire augmentait ou diminuait. On a reconnu ainsi que les étoiles variables, aujourd'hui environ au nombre de 400, pouvaient se répartir en 5 sections.

1° Les étoiles dites nouvelles ou nova, ou encore temporaires, comme l'étoile apparue en 1876 dans le Cygne, et en 1885 dans la nébuleuse d'Andromède, comme la « Nova Aurigæ », découverte en 1892 dans le Cocher par M. Anderson;

(1) Voir *Revue scientifique,* juin 1899.



2° Variables à longue période; type : o de la Baleine;

3° Variables à faibles variations d'éclat, comme α d'Hercule, qui passe successivement de la grandeur 3,9 à la grandeur 3,1;

4° Variables rapides type d'Algol;

5° Variables à période courte et peu certaine.

Vu la diversité des étoiles variables, on peut assurer que leur étude est une des branches de l'astronomie d'observation les plus compliquées. C'est en même temps une des parties de la science destinée au plus bel avenir : après nous avoir renseigné sur l'évolution sidérale, il est à croire qu'elle permettra d'éclaircir les problèmes les plus ardus de la cosmogonie scientifique. Du reste, les méthodes d'observation ont été complètement renouvelées dans ces dernières années et de rapides progrès couronneront sans doute les efforts des savants : les astronomes ne se contentent plus même de noter les variations d'éclat des étoiles, ils les interrogent elles-mêmes ou plutôt tâchent de pénétrer les mystères de leur constitution physique. La spectroscopie, science toute nouvelle, et la spectrographie, qui est à la spectroscopie ce que la photogrammétrie est à la topographie, sont venues récemment mettre entre les mains des savants contemporains de puissants moyens d'investigation, auxquels il est peut-être réservé de nous dévoiler les causes de la variabilité des étoiles. Déjà il nous a été permis de juger des résultats ainsi obtenus et plusieurs astronomes ont même fait dans cette voie des découvertes retentissantes.

C'est ainsi que M. T.-E. Espin a reconnu, à l'aide du spectroscope, des changements dans les spectres des variables : R. Couronne, R. Écu et R. Andromède, accompagnés, pour R. Couronne, d'une variation de couleur. De même, M. Duner, à l'observatoire d'Upsal, à la suite d'une discussion des anomalies constatées dans les variations d'éclat de γ Cygne, a démontré que cette variable appartenait à un véritable système stellaire. Mais la découverte la plus étonnante qui ait été faite dans cet ordre d'idées reste sans contredit la découverte spectroscopique du satellite de la rapide variable Algol ou β de Persée.

Le mystère qui enveloppait les variations d'éclat de cette étoile depuis 1672, date à laquelle Montanari l'aperçut pour la première fois, n'a plus lieu d'exister aujourd'hui, depuis que M. Vogel a montré, au moyen de l'analyse spectrale, qu'elle est accompagnée d'un satellite obscur dont le passage sur le disque de l'étoile produit les éclipses observées sur la Terre, éclipses qui ne sont que partielles. Algol et son compagnon effectuent une révolution complète autour de leur centre de gravité en 69 heures. L'existence de ce satellite a permis aux savants d'expliquer toutes les apparences présentées par Algol, et même les plus légers changements qui ont été reconnus dans la durée de la période de variation de cette étoile. Cette découverte, de haute importance scientifique, a ouvert, peut-on dire, de nouveaux horizons à l'étude des étoiles variables, et sans doute que si les anciens astronomes arabes revenaient de nos jours, ils ne seraient plus effrayés par les variations d'éclat des étoiles et ne baptiseraient plus Algol du nom d' « El Ghoul », c'est-à-dire de « Démon ».

Malheureusemant toutes les étoiles variables ne sont pas du type d'Algol, et leurs variations d'éclat n'admettent pas toujours pour cause l'existence d'un satellite obscur. Certaines d'entre elles ont même une période de variation très irrégulière, qui ne semble obéir à aucune loi, et leurs maxima oscillent autour d'une moyenne, sans qu'on puisse le déterminer d'avance avec suffisamment de probabilité. Parmi ces étoiles extraordinaires, la plus intéressante est sans contredit Mira Ceti, o de la Baleine, la Merveilleuse, titre qu'elle mérite à tous les points de vue.

C'est cette étoile, qui a exercé et exerce encore la sagacité de plusieurs savants et observateurs, qui fera le sujet de cette notice, laquelle a pour but de rapporter les observations récentes faites par M. Campbell à l'observatoire Lick.

Cette étoile a eu le don d'intriguer les observateurs du ciel, de dérouter leurs recherches, depuis qu'elle apparut pour la première fois à David Fabricius, astronome du XVIe siècle, qui remarqua ses étonnantes variations d'éclat, jusqu'aux astronomes contemporains qui consacrent plusieurs de leurs nuits à l'étude de cet extraordinaire corps céleste. Entre temps elle attira l'attention du jurisconsulte Bayer qui, en 1603, la dessina sur son atlas, et, dans sa classification générale des constellations, lui donna la lettre o. Bayer l'avait notée de la 4e grandeur, Holwarda, en 1638, la vit surpassant en éclat les étoiles de 3e grandeur, tandis que l'année suivante il ne put réussir à l'apercevoir. Fullenius observa ces mystérieuses variations de 1641 à 1644; mais ce fut surtout le célèbre Hévélius qui les suivit fidèlement pendant quinze ans, de 1648 à 1662, et qui donna à o de la Baleine le surnom de Mira Ceti, « Merveilleuse de la Baleine », qu'elle porte encore aujourd'hui. Bouillaud, en 1667, essaya de déterminer la période de ces variations d'éclat

et trouva qu'entre deux maxima consécutifs, il s'écoulait 333 jours. Il remarqua en outre que la période de diminution d'intensité d'éclat n'était pas toujours égale à la période d'augmentation, que les maxima n'étaient pas toutes les fois les mêmes et n'avaient pas la même durée.

Le travail plus complet que fit William Herschel sur Mira Ceti lui assigna une période de 331 j., 10 h. 19 m. Argelander, l'auteur bien connu de la méthode (actuellement adoptée) d'observation des étoiles variables, trouva une période moyenne de 331 j., 15 h. 7 m., avec une différence de 27 jours en plus ou en moins à chaque maximum d'éclat, période très rapprochée de celle admise aujourd'hui dans les calculs des éphémérides.

Les variations de Mira Ceti peuvent être suivies à l'œil nu depuis la grandeur 2,5, qu'elle atteint parfois, jusqu'à la 6e grandeur, mais Mira Ceti peut descendre au-dessous de la 9e grandeur, elle n'est alors visible que dans les lunettes. « Quelle transformation pour un soleil! s'écrie M. Flammarion, tomber en 166 jours de la seconde grandeur au-dessous de la 9e. Émettre mille fois moins de lumière à la dernière date qu'à la première! Puis ressusciter comme le phénix et reprendre son premier éclat! Comment concevoir de telles métamorphoses! »

Mais, chose singulière, cette période est sujette à des variations dont aucune loi ne peut rendre compte. Certaines années, elle est de 327 jours comme en 1896; les années suivantes, on trouve qu'il y a une augmentation ou une diminution que rien ne peut justifier. Il en est de même de la grandeur maximum; Mira Ceti a atteint à certains maxima la grandeur 2,5, tandis qu'à d'autres elle n'a pas dépassé la quatrième. Nous allons donner un résumé des observations de ces variations extraordinaires, faites par plusieurs observateurs français, tels que MM. Duménil à Yébleron, Moye à Bordeaux, Lucien Libert au Havre, etc., dont on ne peut que louer la patience et le dévouement pour la science. Voici tout d'abord le tableau des « observations de l'étoile variable, Mira Ceti, pendant les années 1885-86, 1886-87, 1887-88 et 1888-89, d'après les notes prises au jour indiqué ci-dessus, au moment du passage de l'astre au méridien, dans les meilleures conditions atmosphériques pour ces observations », observations faites par M. Duménil et que j'extrais du *Journal du Ciel* de M. Joseph Vinot, année 1889.

1885-86.

1885 décembre, 19, le soir 4,5 grandeur.
1886 janvier, 7, le soir 4, 5 grandeur.

1886-87.

1886	octobre	27,	le soir	6 gr	
—	novembre	16,	—	4,5	
—	—	20 à 30,	—	4	maximum
—	décembre	10,	—	4	
—	—	27,	—	4,5	
1887	janvier	10,	—	5	
—	—	21,	—	5,	
—	février	25,	—	6	

1887-88.

1887	septembre	30,	le soir	6	
1887	octobre	14,	—	5,5	
—	—	19,	—	5	
—	—	21 à 25,	—	4,7	maximum
1887	novembre	15,	—	5	
—	—	30,	—	5,5	
1887	décembre	31,	—	6,2	
1888	janvier 1er	à 5,	—	6,1	
—	—	7,	—	5,8	
—	—	31,	—	6	
1888	février 1er	à 12,	—	6	

1888-89.

1888 août 12, le matin 4.

1888	septembre	1er	le matin	3,5 gr.	
—	—	12	—	3	
—	—	15	le soir	2,5	maximum
1888	octobre	1er	—	2,5	
—	—	10	—	2,7	
—	—	15 à 21	—	3	
—	—	23 à 27	—	3,5	
1888	novembre	3	—	3,8	
—	—	9	—	4	
—	—	13	—	4,2	
—	—	26	—	4,5	
—	—	30	—	5	
1888	décembre	2	—	5,5	
—	—	5	—	5,7	
—	—	9 à 27	—	6	
1889	janvier	1 à 5	—	6	
—	—	19	—	5,5	
—	—	27	—	6	

Les observations ont été interrompues par les mauvais temps et ensuite par la présence de la brillante planète Vénus dans le voisinage de Mira

En résumé :

Maximum, du 19 décembre 1885 au 7 janvier 1886, 4,5 environ.

Maximum du 20 novembre au 10 décembre 1886 4 environ.

— du 21 octobre au 9 novembre 1887 4,7 —

— du 15 septembre au 8 octobre 1888 2,5 —

Recrudescence d'éclat remarquée, le 7 janvier 1888.

— remarquée le 19 janvier 1889.

M. Duménil put faire les remarques suivantes en 1889-1890 :

1889 juillet	31	—	4,5 gr.
— août	8	—	4
			Maximum
— août	31	—	4
— septembre	17	—	4,3
— —	24	—	4,5
— octobre	3	—	5
— —	30	—	6
1890 janvier	10	—	6,1

En 1890-1891, M. Duménil nota que le 17 juillet, observée le matin dans le ciel oriental, « Mira Ceti avait le degré d'éclat de 4,2 gr. ainsi que le 29 juillet. » C'était le maximum d'éclat du nouveau retour de l'astre mystérieux. « A partir de la dernière date, sa décroissance a suivi un cours assez régulier jusqu'à la 6ᵉ grandeur le 11 octobre. A partir de ce moment, l'étoile est restée continuellement visible à l'œil nu et de mieux en mieux pendant les soirées de décembre 1890, janvier et février 1891. C'est là une particularité assez remarquable, si l'on songe que l'étoile est restée dans le même état de lumière pendant quatre mois. »

L'année suivante « à partir du 27 juillet 1891, elle put être aperçue à l'œil nu et elle ne cessa de pouvoir être suivie qu'à la fin de février 1892, où elle était descendue au-dessous de la 6ᵉ grandeur.

» En 1892, on a aperçu l'étoile avant l'aube, le 27 juillet, et on a pu continuer à la suivre fort belle de 4ᵉ grandeur jusqu'au 6 août où elle était déjà descendue à la 5ᵉ grandeur. Le 19 du même mois, elle était redevenue de 6ᵉ grandeur. A partir de cette dernière date, jusqu'au 3 septembre, son éclat s'était sensiblement amoindri au point d'être très difficile à apercevoir à l'œil nu; mais du 15 au 31, on la distinguait un peu plus facilement.

» Pendant toute la durée du mois d'octobre, malheureusement, les conditions atmosphériques n'ont rien permis de voir de l'intensité d'éclat de cette curieuse étoile, et en novembre il n'y a eu que les rares soirées des 12, 18, 20 et 21, pendant lesquelles il a été possible de l'apercevoir, ainsi que les petites étoiles de 6ᵉ grandeur qui l'avoisinent.

» En décembre 1892, elle a encore pu être vue les 13, 23 et 26. Parfaitement visible pendant quelques belles soirées de janvier, elle s'est vue de mieux en mieux en février 1893. »

En 1894, à Yebleron, Mira Ceti resta invisible du 10 août 1893 au 20 février 1894, atteignit la 5ᵉ grandeur le 21, et la 4ᵉ le 4 mars. Elle ne réapparut que le 27 janvier 1895. Son éclat s'accrut alors jusqu'au 11 février, date à laquelle elle brillait autant que α Poissons (4ᵉ gr.); elle ne parut guère augmenter après cette dernière date.

Ces résultats sont confirmés par les observations de MM. Bruguière, à Marseille, Moye, à Bordeaux, et lieut.-col. Markwick, à Gibraltar, qui s'accordent pour placer le maximum d'éclat, en 1895, vers le 12 février. L'étoile, de 9ᵉ grandeur au commencement de novembre, atteignit la 8ᵉ pendant la seconde quinzaine de novembre, la 7ᵉ vers la fin de l'année; elle augmenta très rapidement d'éclat jusqu'au 12 février 1896, où elle devint stationnaire. En effet, d'après M. Duménil, vers le 18 novembre et même en décembre, elle n'était que de 7ᵉ grandeur, le 4 janvier suivant, bien visible à l'œil nu, elle avait atteint la 5ᵉ grandeur. Le 9 janvier, elle était de la 4ᵉ, se rapprochait le surlendemain de la 3ᵉ. Remarque importante, « son éclat était alors rouge et elle semblait avoir un petit disque que ne présentaient point les autres étoiles, et n'avait point de scintillation ».

Le tableau suivant résume les observations de Mira Ceti faites en 1895 et 1896 par M. Bruguière, Miss Brown, à son Observatoire de Further Barton Circenster, directrice de la section solaire de la British Astronomical Association, dont l'astronomie anglaise déplore la perte, et de M. Flanery, à Memphis.

1895	10 novembre	9,0	
—	20 —	8,2	
—	10 décembre	7,5	
1896	1ᵉʳ janvier	6,0	
—	7 —	4,8	
—	9 —	4,2	
—	15 —	3,7	
—	20 —	3,2	maximum.
—	10 février	3,2	maximum.
—	15 —	3,4	
—	20 —	3,6	
—	10 mars	4,2	

Au retour suivant, le maximum de Mira Ceti a été bien observé par M. M. Moye à Bordeaux. Nous empruntons les renseignements suivants au *Bulletin de la Société belge d'astronomie* (mai 1897) :

1896	25 novembre	5,5 gr.	
—	29 —	5,5	
—	8 décembre	5	
—	23 —	4	maximum.
—	30 —	4	maximum.
1897	24 janvier	4	maximum.
—	3 février	4,5	
—	18 —	4,5	
—	28 —	5	

L'observateur fait suivre ce tableau des remarques suivantes :

Ce petit tableau semble indiquer le commen-

cement de janvier 1897 pour l'époque du maximum; le retard sur la date calculée serait donc d'environ deux mois (le maximum annoncé par les éphémérides tombait le 2 novembre 1896). »

D'après le colonel E. Markwick, le maximum ne s'est produit que du 24 décembre au 24 janvier 1897. M. Nyland le place à son tour entre le 13 décembre et le 2 février. Mira ne paraît pas en tout cas avoir dépassé la grandeur 3,9 du commun accord de la plupart des observateurs.

En 1897-1898, suivant les observations de M. Perrenod à l'île Saint-Pierre, Bruguière à Marseille, de Perrot à Sainte-Croix (Suisse), Duménil à Yébleron, Lucien Libert au Havre, M. Moye à Bordeaux. — On peut placer le maximum vers la 3e grandeur.

M. de Perrot a estimé l'éclat maximum à 2,9; MM. Moye, Bruguière, Duménil et Libert à 3,2; M. Perrenod à 3.

D'après l'intéressante étude des variations de Mira Ceti en 1897-98, qu'a donnée l'an dernier M. Flammarion au bulletin de la S. A. F., on peut dire que, le 19 novembre, Mira était de 3,2 gr., le 22 de 3,1. Du 26 novembre au 1er décembre, son éclat s'est maintenu de 3e grandeur. Puis il s'affaiblit les deux jours suivants pour redescendre un peu plus tard graduellement. La date de ce maximum paraît pouvoir être fixée au 29 novembre 1897. Enfin les observations relatives au maximum de 1898-99 viennent d'être publiées dans le bulletin de la S. A. F.

D'après les observations de M. Collette, à Senonches, qui ont duré du 14 août 1898 au 30 novembre 1898, le maximum se place entre le 4 et le 24 octobre et Mira Ceti aurait atteint pendant cette période de vingt jours la grandeur 2,5. Son éclat a augmenté rapidement pendant le mois d'août; le 14 août il était de 6,3 gr., le 27 du même mois, il s'approchait de la 4e grandeur et le 1er septembre de la 3e. L'accroissement d'éclat se ralentit ensuite un peu, devient stationnaire du 4 octobre jusqu'au 24 suivant. La diminution d'éclat à partir de cette dernière date est aussi très lente. Le 14 octobre semble donc, d'après cet observateur, devoir être le jour du maximum d'éclat de Mira Ceti.

Ces évaluations diffèrent un peu de celles données par M. Lucien Libert, qui place le maximum d'éclat atteignant la grandeur 2,1 aux environs du 7 octobre. D'après cet observateur, « l'accroissement de Mira Ceti a été beaucoup plus rapide qu'on ne pouvait le croire.

» Le maximum de 2,1 n'a duré qu'un jour et a été suivi d'une chute rapide, puis il a eu une longue stagnation à la 3e grandeur avec reprise à 2,9 le 4 novembre. » Mira est restée pendant 149 jours visible à l'œil nu. M. E. de Perrot a trouvé Mira de 2,3 gr. le 14 octobre, qu'il regarde comme le jour maximum de son éclat.

M. Duménil a remarqué l'accroissement rapide et la décroissance lente d'éclat signalés par les précédents observateurs. Pour lui, le maximum a eu lieu entre le 1er et le 9 octobre et s'est chiffré à la grandeur 2,4. Il a en outre remarqué certaines irrégularités dans les variations de l'étoile.

(*à suivre.*) JULIEN PÉRIDIER.

TÉLÉGRAPHIE ANCIENNE (1)

APERÇU HISTORIQUE DES PROCÉDÉS OPTIQUES ET ACOUSTIQUES — ÉNÉE ET POLYBE — ÉTENDARDS DE TAMERLAN — MARIE STUART — TONNEAU DE FRANÇOIS KESSLER — LA CROIX DE GUILLAUME AMONTONS — TUBES DE DOM GAUTHEY

Il n'est pas sans intérêt de connaître après quelle série d'efforts et de tentatives souvent infructueuses l'esprit humain est parvenu à nous former l'un des plus précieux outils de la civilisation : la télégraphie électrique. Nous serons en pleine actualité en traitant ce sujet au moment où toutes les grandes puissances poursuivent, en secret, les expériences sur la télégraphie sans fils, espérant chacune réussir, avant ses rivales, à doter ses armées de terre et de mer d'un procédé de communication dont les vaisseaux, les grands corps de troupes, les aérostats, les trains en marche, etc., tireraient sur-le-champ un très grand parti.

Dès son origine, l'homme a cherché à économiser le temps et à diminuer les distances en communiquant à travers l'espace avec ses semblables. On a prétendu que la tour de Babel avait principalement pour objet de servir de point central de ralliement entre les fils de Sem. Les Hébreux, en quittant l'Égypte, suivaient une route indiquée par des colonnes de feu et de fumée. Le langage télégraphique lui-même, la mimique en usage encore chez certains sauvages, n'a-t-il pas été le premier procédé employé par l'homme pour correspondre avec ses compagnons.

Les premières communications échangées à une certaine distance se rapportent à des événements prévus d'avance. On sait que Thésée promit à son père de mettre des voiles blanches à son navire s'il revenait vainqueur du Minotaure, et comment son père Égée, trompé par l'oubli du pilote, se tua en se jetant dans la mer qui reçut son nom. Au siège de Troie, Palomède employa souvent des signaux de feu. C'est aussi avec des signaux ignés qu'on an-

(1) Les documents de cet article sont empruntés à *La Télégraphie historique*, de A. BELLOC.

nonça à Clytemnestre la prise de la ville. L'usage des signaux de feu se généralisa dans la suite; on les apercevait la nuit par leur lumière, le jour par leur fumée, et les Grecs s'en servirent pour organiser dans leurs armées un véritable mode de transmission télégraphique. A Salamine, notamment, ils transmirent des ordres militaires à l'aide de fanaux qu'on élevait au bout de perches.

Trois ou quatre siècles avant notre ère, Énée imagina plusieurs systèmes de signaux. En particulier, il a inventé le premier appareil synchronique. A chaque poste était installé un grand vase de capacité uniforme, percé sur le côté d'un trou de même diamètre pour tous les vases. A la surface du liquide contenu dans le récipient flottait du liège, dans lequel était fixé perpendiculairement un bâton divisé en parties égales, désignant chacune l'une des phrases à transmettre. Les hommes préposés aux stations étaient munis de torches. Lorsque le premier élevait sa torche, il débouchait en même temps le trou du premier vase; le second stationnaire élevait sa torche, faisait semblablement écouler le liquide du second vase, et cette manœuvre se répétait de station en station. Quand la division du bâton correspondant à l'avis à transmettre venait affleurer les bords du vase, le premier stationnaire abaissait sa torche et replaçait le bouchon, les autres l'imitaient et connaissaient ainsi ce que le premier poste avait voulu faire savoir.

Vers la même époque, les Carthaginois réussirent à faire communiquer la Sicile avec l'Afrique à l'aide de signaux de feu. Sous Annibal, ils avaient aux armées un corps véritable de signaleurs choisis parmi les officiers.

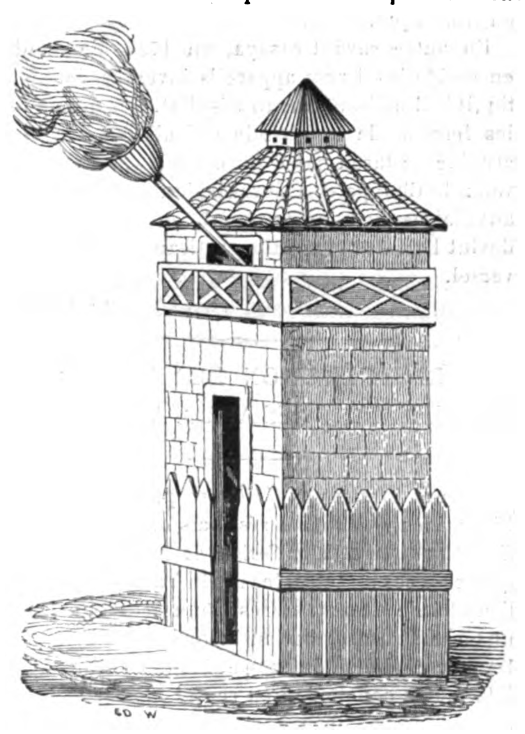
Mais dans toutes ces méthodes, les transmissions demeuraient limitées à des avis ou phrases convenus à l'avance. Au IIe siècle avant l'ère chrétienne, Cléomène imagina de remédier à cet inconvénient en combinant des signaux lumineux de manière à former un code. Chaque station était pourvue de plusieurs chaudières correspondant chacune à un groupe de lettres de l'alphabet. La chaudière qu'on exposait de façon à la laisser apercevoir de la station voisine, tandis que les autres chaudières restaient cachées, indiquait d'abord le groupe comprenant la lettre à transmettre, puis on précisait cette lettre par des fanaux. Polybe améliora ce procédé. Il divisa l'alphabet en cinq groupes dont quatre de cinq lettres et le dernier de quatre lettres. Les transmissions s'effectuaient avec des torches qu'on élevait sur les deux côtés d'un signal ou d'une direction donnés. Par exemple, trois torches à gauche du signal-repère indiquaient le troisième groupe; puis deux torches à droite la deuxième lettre de ce groupe.

Signaux en Grèce

Les Chinois ont aussi connu de bonne heure les premiers procédés de télégraphie. Sur les tours espacées de la grande muraille qu'ils édifièrent au IIIe siècle avant notre ère contre les invasions des Tartares, ils entretenaient des feux pour signaler les mouvements des ennemis. Les Romains n'ont usé qu'assez tard de la télégraphie. Initiés à son emploi par les Carthaginois, ils en apprécièrent fort les avantages et s'en servirent dans tout leur empire. La colonne trajane nous montre dans un de ses bas-reliefs une tour romaine à signaux servant aux manœuvres de feux. Il existe encore, dans le midi de la France, des ruines provenant de postes télégraphiques semblables. Le réseau romain n'avait pas moins de 1 400 lieues de longueur, et l'on raconte que Tibère s'occupait quelquefois à recevoir lui-même les signaux qui lui apportaient des nouvelles.

César, en conquérant la Gaule, avait fait un fréquent usage des signaux de feu. Ses *Commentaires* mentionnent, en outre, un procédé télégraphique qu'avaient adopté les Gaulois. Nos bons aïeux, dont le génie n'a jamais aimé les complications, s'avertissaient de distance en distance par de simples cris, et telle était chez eux l'organisation de ce service que la prise d'Orléans et le massacre des légions romaines furent connus en Auvergne moins de douze heures après l'événement.

Il exista aussi d'Athènes à Suse (150 lieues), un service analogue confié à des sentinelles qui criaient les nouvelles de station en station. La transmission d'une tête de ligne à l'autre s'effectuait en quelques heures. Nous mentionnerons enfin, pour montrer comment la télégraphie correspond à un besoin universel, les feux employés par les Byzantins, les services rendus aux Maures par les tours qu'ils avaient

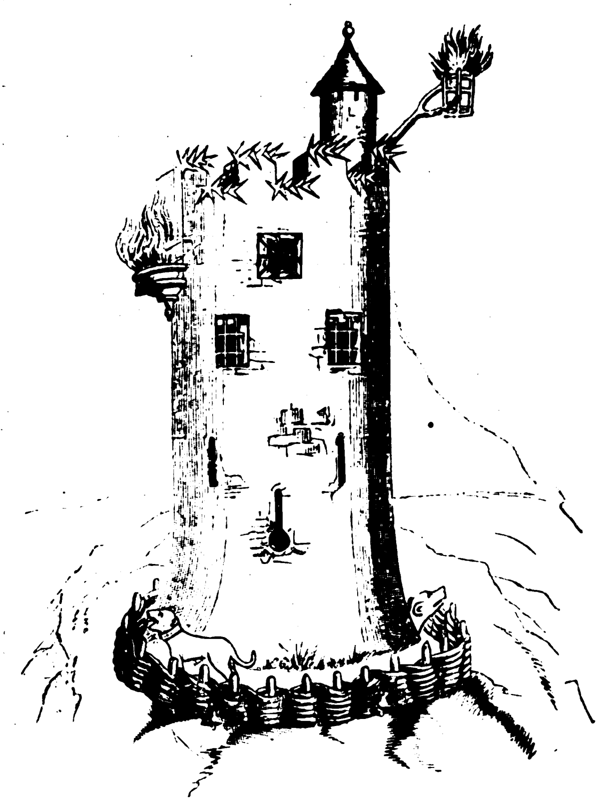


Poste télégraphique romain;
(D'après un bas-relief de la colonne Trajane).

construites en Espagne et l'usage précoce, au pays de Galles, de barils de poix enflammés pour obtenir des communications rapides entre deux ou plusieurs points éloignés.

L'invasion barbare détruisit toute organisation télégraphique, et l'on ne retrouve ensuite, sous ce rapport, avant le moyen âge, aucune trace de nouvelles recherches.

En 1340, une ordonnance royale détermina la forme et le but des signaux à employer par vingt galères castillanes qui allaient combattre le roi d'Aragon. Au même siècle, Tamerlan, le fameux conquérant tartare (1306-1405), se fit précéder d'étendards pour signifier ses desseins aux peuples et aux villes qu'il voulait soumettre. L'étendard blanc du premier jour était une invitation à se rendre sans résistance. L'étendard arboré le second jour était de couleur rouge, emblème d'orgueil courroucé et d'intentions déjà malveillantes et sanguinaires. L'étendard du troisième jour était de couleur noire et annonçait que tout serait mis à feu et à sang après la bataille ou après l'assaut. Il faut franchir ensuite environ deux cents ans et atteindre la fin du XVIe siècle pour découvrir un nouveau procédé télégraphique, sinon très pratique et de précision rigoureuse, du moins facile à employer et tout à la fois historique et intéressant, puisqu'il permit à l'infortunée reine Marie Stuart (1542-1587) de correspondre avec ses fidèles amis. Il était entendu qu'entre deux apparitions de lumière en un point que Marie pouvait apercevoir de sa prison, elle compterait sur son cœur un certain nombre de battements. Si elle comptait jusqu'à vingt, la captive devait attendre encore quelques jours avant de songer à son évasion; si elle comptait jusqu'à dix, la tentative était prochaine et diligemment préparée; mais si les deux apparitions n'étaient espacées que de cinq battements, l'évasion devait être tentée le même soir.



Tour de guet éclairée par des fanaux.
XVe siècle.

.˙.

Au XVIe siècle, prend fin l'enfance de la télégra-

phie. On a épuisé les moyens simples et naturels. Les sciences physiques ont fait des progrès, et l'on cherche à les appliquer à la télégraphie. Les premières conceptions furent chimériques. Vers 1570, Porta, un physicien napolitain, inventeur de la chambre noire, rêva de faire réfléchir sur la lune, au moyen d'un miroir, des caractères qui seraient lus par toute la terre. Le R. P. Kircher proposa de faire tomber les rayons solaires sur des miroirs, de manière à former des lettres convenues. François Kessler imagina d'employer un tonneau défoncé, ayant en son milieu une lampe derrière laquelle on avait disposé un réflecteur. Devant la lampe se trouvait un obturateur mobile. On ouvrait l'obturateur une fois pour désigner la lettre A, deux fois pour la lettre B et ainsi de suite. Nous retrouvons dans cette méthode, où l'on représentait les lettres par des éclairs, une première et grossière ébauche du principe appliqué dans nos appareils actuels de télégraphie optique.

Un essai fut tenté à Mayence vers la même époque avec cinq mâts partagés en cinq divisions. On faisait monter le long de ces mâts des objets volumineux, et la hauteur d'arrêt précisait la signification du signal. C'est une modification de la méthode de Polybe.

Dans l'ordre chronologique, on rencontre ensuite Robert Hooke, physicien anglais, qui proposa de désigner les lettres par des corps opaques, de formes diverses, suspendus dans l'espace. Mais ni ce procédé, ni ceux qui précèdent ne donnèrent lieu à des tentatives vraiment sérieuses et ne purent entrer dans le domaine de la pratique.

On songea alors à appliquer les instruments d'optique à l'observation de signaux aériens. C'est à un physicien français, Guillaume Amontons, que revient l'honneur d'avoir le premier tiré parti de cette idée. Le procédé qu'il indiqua en 1690, et qui nous paraît bien simple aujourd'hui, consistait à poster de loin en loin des hommes munis de télescopes, à l'aide desquels ils pouvaient observer des signaux dont la signification n'était connue qu'aux postes de départ et d'arrivée. Les transmissions de proche en proche franchissaient en très peu de temps de grandes distances. La première expérience, faite en présence du dauphin et de la dauphine, ne réussit pas; la deuxième eut un plein succès, mais ne put décider le roi à aider le savant, et celui-ci mourut en 1699 sans avoir vu adopter officiellement son invention.

On croit que les signaux imaginés par Amontons étaient formés sur un grand panneau noir dans lequel on avait découpé une croix. On notait les signaux sur les branches de la croix en fermant l'espace vide, en tout ou en partie, au moyen de panneaux mobiles pouvant fournir 200 combinaisons.

Un peu plus tard, Guillaume Marcel, commissaire de la marine à Arles, aurait construit une machine transmettant les signaux aussi vite qu'on les écrit. Les procès-verbaux conservés à Arles déclarent que cette machine pouvait fonctionner la nuit aussi bien que le jour. N'ayant pu obtenir la protection du roi, l'inventeur brisa sa machine.

En 1782, un jeune moine, Dom Gauthey, conduit à l'Académie des sciences par Condorcet, présenta un nouveau système de correspondance télégraphique. Après un rapport favorable, Louis XVI donna l'ordre de faire les premières expériences. Ce système consistait à établir de poste en poste des tubes métalliques de très grande longueur (environ 100 mètres) et dans l'intérieur desquels la voix se propageait assez rapidement (1), sans rien perdre de son intensité. Les expériences entreprises sur un parcours restreint eurent un plein succès. Dom Gauthey demanda alors la construction d'un tube de 150 lieues, mais on recula devant la dépense que devait entraîner la généralisation du système, qui tomba dans l'oubli, tandis que l'inventeur mourait en Amérique.

Un autre savant essaya, en 1784, de combiner ensemble les divers appareils inventés depuis l'antiquité. Il n'obtint aucun résultat. Ses essais furent les derniers de la période spéculative, car la télégraphie ne tarda pas à prendre corps avec les travaux de Chappe et à devenir l'un des plus puissants auxiliaires du gouvernement, en attendant qu'elle devînt l'un des plus utiles artisans du progrès universel.

L. Remy.

RÉGÉNÉRATION DES MEMBRES CHEZ LES MANTIDES APRÈS AUTOTOMIE (2).

Les nombreuses expériences que j'ai faites sur les Phasmides, et dont les résultats ont été exposés aux *Comptes rendus* et à la *Société de Biologie*, ont prouvé que, chez ces insectes, les régénérations qui suivaient l'autotomie des membres donnaient constamment un tarse tétramère au lieu du tarse pentamère normal. De leur côté, MM. Bateson et Brindley étaient arrivés à la même conclusion en ce qui concerne les Blattides. Il restait alors à étudier ce qui se produisait chez la troisième et dernière famille des Orthoptères pentamères : les Mantides.

I. J'ai entrepris ces recherches, à la Réunion, sur deux Mantes des îles Mascareignes (*Mantis prasina* et *M. pustulata*) qu'il est facile d'élever en captivité.

Pour les membres de la première paire (*pattes ravisseuses*), l'autotomie n'existe pas; il n'en est pas de même pour les membres des deux autres paires. C'est encore suivant le sillon qui indique la soudure fémoro-trochantérique, que le membre se détache du corps. La séparation se fait avec la plus grande facilité; la régénération, chez les larves, s'opère ensuite avec une merveilleuse rapidité, encore supé-

(1) 340 mètres à la seconde.

(2) *Comptes rendus.*



rieure à celle qui se manifeste chez les Blattides, et qui est cependant elle-même bien plus grande que celle que j'ai observée chez les Phasmides. Le tarse d'un membre régénéré est toujours tétramère, et les dimensions de ses articles offrent entre elles des rapports aussi constants que ceux des dimensions des articles du tarse pentamère normal. Le même fait se constate aussi chez les Phasmides et chez les Blattides.

II. Un détail important à noter, chez les trois familles d'Orthoptères pentamères, est la façon dont croît le membre de remplacement. Au lieu de se développer librement et d'une facon rectiligne à la surface de section formée par l'autotomie, ce membre doit, jusqu'à la prochaine mue, se développer sous le tégument qui vient bientôt recouvrir cette surface, tégument très mince, nullement chitinisé, possédant par suite une certaine élasticité et une certaine transparence même chez les Phasmides. C'est à peine si le membre en voie de régénération forme, sous ce tégument, une petite saillie, si peu apparente, que, dans la plupart des cas, il faut une réelle attention pour en constater la présence.

Pour se développer dans ces conditions, le jeune membre est obligé de s'enrouler sur lui-même et de prendre la disposition spiralée (1). Il est alors invisible jusqu'à la prochaine mue qui le mettra en liberté. A ce moment, il apparaît sous la forme d'un petit appendice noirâtre, long de quelques millimètres à peine, membre minuscule qui va immédiatement se dérouler, devenir turgescent et rectiligne. De noir qu'il était, ce membre tend à prendre rapidement la coloration jaune verdâtre habituelle, sauf chez les Blattides et certains Phasmides, qui possèdent normalement une coloration brune. Ces changements s'opèrent à vue d'œil, avec une rapidité réellement merveilleuse, comparable à celle que l'on observe pour le développement ou plutôt pour l'extension des ailes chez les Lépidoptères surtout, lorsque l'insecte parfait vient de quitter l'enveloppe de la nymphe.

Dans une Communication lue à l'Académie des Sciences (séance du 28 juin 1897), j'ai signalé, chez les Phasmides, une réelle différence entre la vitesse de croissance du membre normal et celle du membre en voie de régénération, en faveur de la seconde. Cette différence est encore bien plus sensible chez les Blattides et surtout chez les Mantides. Chez ces derniers Orthoptères, lorsque l'autotomie avait été pratiquée sur de très jeunes larves, j'ai vu le membre régénéré atteindre, dans l'intervalle de deux mues, la longueur du membre opposé demeuré en place. Cette perfection qui doit être aussi atteinte, dans certains cas, chez les Blattides, n'est jamais aussi grande chez les Phasmides. En effet, la plus petite différence que j'ai pu observer, pour des représentants de cette famille, entre deux membres opposés, l'un normal et l'autre régénéré, était de 4^{mm} au moins, et encore assez sensible par conséquent. Je dois ajouter un détail important : tandis que chez les Mantides et chez les Blattides, le membre régénéré devient rectiligne aussitôt après la mue qui le met en liberté, et est, dans la plupart des cas, apte à rendre des services immédiats, il n'en est jamais de même pour les Phasmides, chez lesquels le membre nouvellement formé ne se déroule que peu à peu, et ne devient définitivement rectiligne qu'après la deuxième mue qui suit la mutilation autotomique.

III. J'ai pu constater, chez les Mantides, qu'en dehors de la région de la soudure fémoro-trochantérique, la faculté régénératrice se manifestait encore dans la région tarsienne et pour la partie tout à fait terminale du tibia, à la suite de sections artificielles. Le tarse régénéré est tétramère. Les localisations des surfaces régénératrices sont donc les mêmes pour les trois familles d'Orthoptères pentamères (1). Pour qu'il y ait régénération lorsque les sections artificielles sont pratiquées sur les pattes ravisseuses des Mantides, il faut que les tarses seuls soient sectionnés. Bien que gênées par cette mutilation, les Mantes peuvent encore cependant saisir leur proie. Si l'on sectionne la moindre partie du tibia, l'Orthoptère est incapable de capturer les insectes, et ne tarde pas à mourir de faim, quand il ne meurt pas par hémorragie.

A l'heure actuelle, la régénération tétramétrique du tarse a été observée chez dix-huit Orthoptères pentamères, répartis dans les trois familles. Voici les noms de ces insectes :

A. Phasmides. (Expériences d'Ed. Bordage). — *Monandroptera inuncans*, *Raphiderus scabrosus*, *Eurycantha horrida*, *Phyllium siccifolium* (2).

C. Blattides. (Brisout, Bateson et Brindley.) — *Periplaneta americana*, *P. australasiæ*, *P. Orientalis*,

(1) Les membres en voie de régénération se développent de la même façon chez les Orthoptères sauteurs. Ce processus se constate aussi d'une façon constante dans les régénérations qui suivent les sections artificielles du tarse et de l'extrémité terminale du tibia, bien qu'il semble quelquefois exister quelques différences au premier abord. La règle doit probablement être générale pour tous les *Arthropodes* chez lesquels on observe la régénération des appendices (y compris celle des antennes). Je suis surpris que MM. Badeson et Brindley n'aient pas signalé ce détail remarquable dans leurs beaux travaux sur les Blattides.

(1) Cela n'a rien de surprenant, puisque ce sont les mêmes causes qui provoquent les mutilations. (Au nombre de ces causes, il faut signaler, en premier lieu, les fortes tractions exercées pendant la mue sur les articles si fragiles du tarse.) Nous constaterons le même fait pour les Orthoptères sauteurs. Pour les Phasmides, il faut aussi tenir compte des mutilations tarsiennes provoquées par la coque de l'œuf. (Voir *Comptes rendus Soc. Biologie*, séance du 30 juillet 1898. E. Bordage, *Sur les localisations des surfaces de régénération chez les Phasmides*.)

(2) Voir *Bull. Soc. entom. de France*, 1898; n° 16, p. 306-307.



B. MANTIDES. (Ed. Bordage.) — *Mantis prasina, Mantis pustulata, Blabera atropos, Nyctibora latipennis, N. sericea, Epialmpra cinerea, Homalosilpha ustulata, Leucophœa surinamensis, Monachoda grossa, Palesthia javanica, Phyllodromia germanica.*

D'après ces observations, il me semble légitime de conclure la généralité de la régénération tétramétrique du tarse chez les Orthoptères pentamères, après l'autotomie ayant eu pour siège le sillon fémoro-trochantérique.

EDMOND BORDAGE.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 3 JUILLET 1899

Présidence de M. VAN TIEGHEM.

Considérations sur la constitution physique de la Lune. — De l'étude de leurs belles photographies de la Lune, MM. Lœwy et Puiseux déduisent des conclusions intéressantes, notamment que, sur le disque lunaire, les surfaces convexes tiennent plus de place que les surfaces concaves ; que dans la partie orientale de la Lune, les phénomènes d'affaissement se sont produits plus tôt que dans la partie occidentale.

La Lune, à une période relativement récente, a été le théâtre de grandes éruptions volcaniques, et, à l'époque de ces éruptions, elle possédait une atmosphère dont les gaz ont dû être absorbés assez lentement ; même selon toute apparence, cette absorption n'est pas encore terminée. On trouve donc, dans l'examen du sol lunaire, un sérieux motif pour croire qu'il subsiste encore, à l'heure actuelle, un résidu d'atmosphère dont l'appréciation, entourée à coup sûr de grandes difficultés, peut n'être pas irréalisable.

Examen de l'eau de mer puisée à différentes profondeurs. — M. ARMAND GAUTIER, continuant ses études sur l'iode contenu dans les eaux de la mer, a reconnu que : 1° l'eau de la Méditerranée possède, à la surface, une teneur en iode total sensiblement égale à celle de l'océan Atlantique, l'une et l'autre étant puisées loin de toute embouchure de fleuves et en pleine mer ;

2° Dans la Méditerranée comme dans l'Atlantique, on ne trouve pas trace d'iodures ou d'iodates dans l'eau de surface ;

3° Dans ces eaux de mer, l'iode est contenu, partie dans les êtres organisés, partie dans une substance complexe partiellement organique et soluble, azotée, phosphorée et dialysable.

Un fait intéressant et inattendu trouvé au cours de ces recherches, c'est que la densité de l'eau de la mer dans le golfe du Lion est plus grande à 880 qu'à 980 mètres de profondeur. Le fait est incontestable, car il est justifié par la teneur en sel marin et en résidu sec. Enfin les conclusions sont : l'iode *total* est, par litre d'eau, presque constant du haut en bas de la mer, quel que soit le point où l'on puise l'eau.

L'eau de la Méditerranée paraît légèrement plus pauvre en iode total ($2^{mgr},25$ par litre) que celle de l'Océan ($2^{mgr},40$).

A mesure que l'on monte vers la surface et que les êtres vivants (algues ou protozoaires) s'accumulent dans l'eau de mer, l'iode minéral des profondeurs disparaît : il est de $0^{mgr},305$ par litre, au fond ; de $0^{mgr},150$ seulement à 100 mètres au-dessus ; il a totalement disparu à la surface et probablement bien avant d'y arriver, dans les couches du plankton.

Étincelle globulaire ambulante. — M. STÉPHANE LEDUC a réalisé une expérience qui pourrait bien conduire à une explication de l'éclair en boule. Nous reproduirons sa note ailleurs *in extenso*.

Sur la nature et la cause du phénomène des cohéreurs. — Des expériences conduites systématiquement dans le but d'élucider le phénomène des variations de conductibilité des limailles métalliques et en général des poudres des corps conducteurs quelconques, sous l'action des courants induits par les ondes électriques, permettent à M. Thomas TOMMASINA d'établir les conclusions suivantes :

1. L'augmentation de la conductibilité électrique des limailles est la conséquence de la formation de chaînes rendues conductrices par des adhérences entre grain et grain.

2. La formation des chaînes dépend de l'orientation de ces corpuscules conducteurs suivant les lignes de force du champ électrique constitué par la différence de potentiel entre les deux électrodes.

3. Les adhérences conductrices sont la conséquence de l'échauffement des très petits contacts produits par l'éclatement d'une série d'étincelles.

Sur la préparation et les propriétés des arséniures de strontium, de baryum et de lithium. — M. P. LEBEAU a préparé, par la réduction des arséniates alcalino-terreux par le charbon, à la température du four électrique, les arséniures de calcium, de strontium et de baryum.

Ces composés se rattachent bien, par leurs formules et leurs propriétés, aux azotures et aux phosphures de cette série, obtenus à l'état de pureté par M. Henri Moissan.

L'action de l'eau, par exemple, mérite d'être rapprochée :

$$Az^2\,Ca^3 + 6\,H^2\,O = 3\,Ca\,(OH)^2 + 2\,Az\,H^3,$$
$$Ph^2\,Ca^3 + 6\,H^2\,O = 3\,Ca\,(OH)^2 + 2\,Ph\,H^3,$$
$$As^2\,Ca^3 + 6\,H^2\,O = 3\,Ca\,(OH)^2 + 2\,As\,H^3.$$

Enfin, seul parmi les arséniures alcalins, l'arséniure de lithium présente assez de stabilité pour être préparé au four électrique.

Sur la présence, dans l'organisme animal, d'un ferment soluble réduisant les nitrates. — Les travaux de M. Armand Gautier ont établi, en 1881, ces faits entre autres : 1° que les cellules de l'organisme animal vivent en partie anaérobiquement et donnent naissance à des substances réductrices ; 2° que le protoplasma de la plupart des cellules est réducteur et qu'on peut facilement, à son contact, durant la vie ou *in vitro*, réduire des solutions étendues d'acide sulfindigotique et de sulfofuchsine, transformer les iodates et bromates alcalins en iodures et bromures, etc.

D'autres auteurs ont également constaté cette action réductrice des tissus de certains organes. MM. E. ABÉLOUS et E. GÉRARD établissent, à la suite d'expériences décisives, qu'il existe, dans la plupart des organes, quoique en portion inégale, une substance soluble qui réduit les

nitrates. Étant donnés les faits observés, en particulier, sous l'influence de la température, il est vraisemblable que cette substance est de nature diastatique et qu'on a affaire à un ferment soluble réducteur.

Ils sont donc naturellement amenés à conclure qu'il existe dans l'organisme tout au moins un ferment soluble susceptible de réduire les nitrates. Ils se proposent d'exposer dans une prochaine communication le mécanisme de ces actions réductrices.

Particularités de l'éruption du Vésuve. — M. Matteucci a constaté dans l'éruption qui se poursuit au Vésuve, depuis le 3 juillet 1895, quelques faits d'un grand intérêt.

L'émission de la lave dans l'Atrio del Cavallo, à la base même du cône, a donné lieu à la formation d'une coupole de laves, d'altitude progressivement croissante, qui avait fini par atteindre 90 mètres de hauteur. Le 31 janvier 1897, la bouche d'éruption se déplaçait en remontant d'une quarantaine de mètres sur la fissure. La lave, continuant à sortir, se répandait sur la coupole et en portait bientôt l'altitude à 835 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Vers le milieu de février 1898, il fut aisé de constater que les laves, cessant d'arriver au sommet de la coupole, se déversaient latéralement, le plus souvent vers l'Est, dans l'Atrio, mais parfois aussi vers le Nord ou vers le Sud, le lieu de leur sortie demeurant marqué par d'abondantes fumerolles. Cependant, au bout d'un mois, e contour de la coupole se trouvait si bien bombé que sa cime avait gagné une quinzaine de mètres d'altitude.

Ce gonflement ne peut être expliqué que par la pression de la lave qui, ne réussissant plus à sortir par le sommet de la coupole, a commencé par la soulever en masse, avant de retrouver une issue de côté.

Il s'agit donc d'un soulèvement endogène produit par l'intrusion d'un véritable *laccolithe*, qui a fait gonfler les couches solidifiés du sommet de la coupole, comme les laccolithes américains ont soulevé les couches des terrains qui faisaient obstacle à leur sortie. C'est la première fois que la naissance d'un accident de ce genre est prise sur le fait, et, s'il n'en résulte pas que l'on doive revenir à l'ancienne théorie des cratères de soulèvement, cela prouve que tout n'était pas faux dans cette conception.

Parmi les produits des fumerolles de cette éruption, M. Matteucci a vu se dégager l'acide chlorhydrique, l'anhydride sulfureux, l'hydrogène sulfuré, l'anhydride carbonique, le soufre, le gypse, divers sulfates et chlorures de fer et de cuivre, l'érythrosidérite, les chlorures et sulfates de soude et de potasse, le sel ammoniac, la ténorite, le fer oligiste. En outre, ce qui est important pour l'histoire des éruptions, il a constaté l'abondance du sélénium, et surtout celle du gaz acide fluorhydrique, en même temps que la présence des acides iodhydrique et bromhydrique et du bicarbonate de soude.

Observations de la comète Swift (1899 *a*), faites à l'Observatoire de Lyon. Note de M. J. Guillaume. Le 9, la comète étant visible à l'œil nu, comme une étoile de 5,5 à 6e grandeur; à la lunette, elle présente une nébulosité d'environ 6' de diamètre, avec condensation centrale et noyau stellaire de 9e. Le 30, la comète s'est beaucoup affaiblie; elle présentait une condensation centrale d'apparence stellaire 10e-11e. — Sur la suppression des essais dans le calcul des orbites paraboliques. Note de M. L. Picart. — Sur les transformations des droites. Note de M. E.-O. Lovett. — Sur les surfaces de M. Voss. Note de M. C. Guichard. — Les groupes d'ordre 16 p, p étant un nombre premier impair. Note de M. Le Vavasseur. — Sur le développement d'une branche uniforme de fonction analytique en série de polynomes. Note de M. Paul Painlevé. — Sur deux équations intégrables du second ordre. Note de M. E. Goursat. — Considérations sur les travaux de MM. S. Lie et A. Mayer. Note de M. N. Saltykow. — Oscillations nerveuses, leur fréquence. Note de M. A. Charpentier. — Sur la position des points de transformation magnétique des aciers au nickel. Note de M. L. Dumas. — Sur le dosage volumétrique du zinc. Note de M. Pouget. — Étude de l'oxyméthylène-cyanacétate de méthyle et de quelques-uns de ses homologues. Note de M. E. Grégoire de Bollemont. — Emploi de la tétrachlorhydroquinone pour la caractérisation et la séparation des acides gras. Note de M. L. Bouveault. — M. Henri Hélier a étudié le pouvoir réducteur des urines. La mesure de ce pouvoir et l'urine additionnée d'acide sulfurique et traitée par le permanganate de potasse est facile à effectuer, et elle permet d'évaluer le degré des oxydations interstitielles qui se font dans l'économie. — M. Leprince a trouvé dans l'écorce *Cascara sagrada* les actions de corps précédemment étudiées dans la chrysarobine, l'acide chrysophanique, l'émodine, et indique les méthodes employées pour les isoler. — Transformation directe de l'acétamide en éthylamine par hydrogénation. Note de M. Guerbet. — Sur la sécrétion des diastases. Note de M. Dienert.

BIBLIOGRAPHIE

La distribution d'énergie électrique en Allemagne, par C. Bos et J. Laffargue. 1 vol. grand in-8° de 600 pages, avec 203 planches et figures. (Prix, relié toile, 22 francs.) 1899, Paris, Masson.

Ce très important ouvrage renferme tous les renseignements que les auteurs ont recueillis sur place dans un voyage qu'ils ont accompli en Allemagne pour se rendre compte des distributions d'énergie électrique existant, dans ce pays si industriel, soit pour l'alimentation de lampes à arc, à incandescence, moteurs électriques, soit pour la traction électrique. Les auteurs relatent tout ce qu'ils ont pu observer d'intéressant dans leur voyage à travers les grandes villes d'Allemagne, Francfort, Düsseldorf, Hambourg, Cologne, Berlin, Leipzig, Münich, etc., etc. Ils donnent la description des stations centrales, ainsi que les résultats d'exploitation obtenus depuis plusieurs années.

Chacune de ces stations est étudiée à part, de la manière la plus complète, et avec un luxe de détails qui permet la comparaison des divers systèmes. La station de Berlin en particulier fait l'objet d'une monographie importante, où sont passés en revue successivement : le système général de distribution, les dispositions spéciales des usines, les canalisations dans les rues et chez les abonnés, les applications à l'éclairage, à la force motrice, au chauffage,

aux opérations chimiques, à la traction, l'utilisation des usines, les résultats de l'exploitation, les conditions de vente de l'énergie électrique.

Les divers côtés de la question sont étudiés séparément. Des chapitres spéciaux sont consacrés aux installations de traction électrique, aux renseignements sur les canalisations, aux appareils d'utilisation, aux règlements concernant les installations, aux résultats généraux des exploitations, aux rapports entre les municipalités et les sociétés concessionnaires. Enfin, une dernière partie permet une comparaison rapide entre les systèmes de distribution énergique en Europe. Les auteurs arrivent à cette conclusion que l'utilisation de l'énergie électrique, corrélative du développement de l'industrie et du perfectionnement de l'outillage, se trouve en Allemagne dans un état de supériorité qu'il sera difficile aux autres pays d'Europe d'atteindre et surtout de dépasser.

Cet excellent livre, luxueusement édité, est en résumé un ouvrage complet sur la distribution de l'énergie électrique en Allemagne; muni d'une élégante reliure, brillamment illustré de planches en phototypie et de gravures dans le texte, qui en font un véritable album, il a sa place marquée dans la bibliothèque de tout ingénieur électricien soucieux de se tenir au courant des progrès de la science, et il sera consulté avec fruit, d'une manière générale, par tous ceux qui s'intéressent au développement de l'industrie électrique.

Hantise, par le Dr Surbled. 1 brochure in-8° de 22 pages. Arras, Sueur-Charruey, éditeur.

M. le Dr Surbled vient de publier sous ce titre une intéressante brochure où sont relatés de nombreux exemples de ces phénomènes étranges qu'on rapporte vulgairement à des influences occultes, visions, mouvements divers d'objets mobiliers, bruits singuliers dans des maisons habitées. Tout en établissant la valeur des témoignages cités à l'appui de ces faits, l'auteur fait remarquer que la prudence et la sagesse obligent à la fois à ne point nier *a priori* la réalité de ces manifestations, et à ne les accepter cependant que sous le contrôle du plus rigoureux examen. « Le surnaturel, dit-il avec raison, ne se présume pas : il se prouve. »

Les Arbres à gutta-percha, par Henri Lecomte. 1 volume in-8° de 95 pages avec figures et une carte hors texte (Prix: 2 francs); Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris.

Ce petit volume sera accueilli avec succès dans le monde colonial, auquel il s'adresse plus spécialement. La possibilité d'étendre la culture des arbres à gutta à des sols jusqu'ici délaissés est désormais hors de doute. Les conséquences de cette acclimatation sont corrélatives d'un progrès considérable dans l'industrie manufacturière, et c'est le devoir de tous les intéressés de s'entourer des renseignements propres à les guider dans leurs entreprises. Le livre de M. Lecomte sera lu avec fruit par ceux qui s'occupent des cultures exotiques ou qui ont le souci de notre avenir colonial devant le monopole envahissant des nations concurrentes.

D'autre part, l'importance sans cesse grandissante de la gutta-percha sur les marchés européens rend cet ouvrage indispensable à l'ingénieur électricien et à l'industriel soucieux d'acquérir des données précises sur l'origine d'une matière aussi précieuse. Quelques figures, de nombreux tableaux statistiques complètent ce livre très utile, écrit avec le souci de ne donner que les détails indispensables par une plume très compétente.

Études sur les fourmis; le corselet de la « Myrmica rubra », par Ch. Janet. 1 brochure in-8° de 60 pages. Paris, 1898, Société zoologique, 7, rue des Grands-Augustins.

M. Ch. Janet poursuit le cours de ses intéressants travaux sur la structure anatomique des fourmis, des guêpes et des abeilles; il nous offre aujourd'hui l'étude méticuleuse du corselet, c'est-à-dire de la région qui précède le pétiole, chez une fourmi commune. Il est difficile d'entrer dans plus de détails, et la patience de l'auteur a su décomposer le corselet en toutes ses parties constitutives, à la délicate structure desquelles nous initient de nombreuses et très belles figures.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Action catholique (*juillet*). — Le logement de l'ouvrier. — L'union catholique du personnel des chemins de fer.

Aérophile (*juin*). — M. Louis Triboulet, W. de Fonvielle. — L'aéronautique à l'Exposition de 1900, G. Juchmès. — Les dernières nouvelles d'Andrée, W. Monniot.

Bulletin astronomique (*juillet*). — Sur la mesure interférentielle des petits diamètres; application aux satellites de Jupiter et à Vesta, M. Hamy.

Bulletin de la Société d'encouragement (*juin*). — Appareils de mesures électriques construits par MM. Chauvin et Arnoux. — Recherches sur la résistance mécanique du verre, Grenet.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*mars*). — Coût de la puissance motrice à vapeur, à gaz, à pétrole, E. Schmidt.

Cercle militaire (*1er juillet*). — Les nouveaux forts de Metz. — Les explosifs dans la guerre de campagne. — Les manœuvres de 1898 en Angleterre. — Statistique médicale de l'armée italienne pendant l'année 1897. — Stages des L^ts^ c^ls^; engagements des élèves de l'Ecole du service de santé militaire et des écoles vétérinaires; nouveau règlement sur les manœuvres de la cavalerie. — Les grandes manœuvres de 1899 en Allemagne et en Autriche; le conflit des Anglais et des Boers; la réorganisation de l'armée espagnole; compte rendu du recrute-

ment de l'armée américaine en 1896. — (*8 juillet*). — Le règlement sur les exercices et les manœuvres de la cavalerie du 12 mai 1899. — Les explosifs dans la guerre de campagne. — Au pays des Alpins. — Compte rendu sur le recrutement de l'armée française pendant l'année 1898. — Augmentation de l'effectif de la gendarmerie de la Guadeloupe. — Expériences de transport de blessés dans les Alpes. — Les projections à l'acétylène et le service de santé en Allemagne. — Une version anglaise du massacre de la mission Cazemajou. — Les troupes de Finlande. — Expériences de mobilisation du 95e régiment d'infanterie russe.

Chasseur français (*1er juillet*). — Le chien de chasse à l'Exposition de Paris, J.-B. Samat. — L'équitation. — Mouches naturelles et artificielles. C. de Lamarche. — La pêche aux crocodiles.

Chronique industrielle (*1er juillet*). — Les accidents du travail, H. Poirier.

Ciel et Terre (*1er juillet*). — La direction du vent et la scintillation, V. Ventosa. — Les progrès de la photographie astronomique, E. Barnard. — Nuages et montagnes, H. Russell.

Courrier du livre (*1er juillet*). — Les tics des typographes.

Écho des mines (*6 juillet*). — Situation industrielle, Robert Pitaval. — Le boycottage des États-Unis, par les Latins, Francis Laur. — Le cas de M. Claudinon.

Electrical Engineer (*7 juillet*). — The electric light railway between Dusseldorf and Crefeld. — Miners'lamps of the present day. — Glasgow tramways.

Electrical World (*1er juillet*). — The generating plant, distributing system and transportation facilities of the highest office building in the world.

Électricien (*8 juillet*). — Mesure des résistances par la méthode du pont de Thomson, G. Dubreuil. — Fabrication du carbure de calcium dans les fours électriques à courants triphasés, E. Piérard. — Statistique de la télégraphie et de la téléphonie dans le monde entier, Schmitt.

Électricité (*5 juillet*). — Les derniers progrès de la téléphonie, W. de Fonvielle.

Énergie électrique (*16 mai*). — Vitesses folles, A. T.

Études (*5 juillet*). — Le VIIe Congrès international contre l'alcoolisme, P.-H. Martin. — Encore les francs-maçons ; récents et impudents mensonges, P. Abt. — La liberté d'enseignement et le Congrès de Lyon, P. Burnichon. — Les projets pour 1900 : « Un siècle », P.-J. Dutel. — Livres et bibliothèques, P.-L. Roure.

Génie civil 8 (*juillet*). — Pont Alexandre III sur la Seine; montage des arcs, E. Rouyer. — Essai d'une étude didactique des conditions d'établissement d'une voiture à traction mécanique sur routes, G. Forestier.

Génie militaire (*25 juin*). — La géographie militaire et les nouvelles méthodes géographiques, Ct Barré. — Théorie et applications des courants alternatifs, Boulanger. — Conférences régimentaires sur la fortification. — Conservation des outils et des ustensiles au moyen du vernis « Éclair » —. Sur la sensibilité du bain de mercure aux ébranlements mécaniques du sol. — L'aérostation militaire en Angleterre. — Le Congrès géologique international de 1900.

Industrie laitière (*9 juillet*). — Œufs et fromages, Marsac. — Le commerce des fromages en Égypte.

Journal d'agriculture pratique (*6 juillet*). — L'ensilage des fourrages au domaine des Faillades, L. Grandeau. — Vinification des vins blancs, Raymond Brunet. — Labours de défrichement, T. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*8 juillet*). — Un danger pour l'agriculture nationale, H. Sagnier. — Dosage rapide du sucre en viticulture, A. Bernard.

Journal des savants (*juin*). — Vente de manuscrits du comte d'Ashburnham, L. Delisle. — Deir et Bahari, G. Maspero. — Mantinée et l'Arcadie orientale, G. Perrot. — Trois ans de luttes aux déserts d'Asie, Emile Blanchard.

Journal of the Society of Arts (*7 juillet*). — Bacterial purification of Sewage, Dr Samuel Rideal.

La Nature (*8 juillet*). — Les pistolets automatiques, Ct L. — Les chemins de fer en 1900, A. de Cunha. — Les voitures à l'exposition de l'*Automobile Club*, Hommen. — Les diamants chinois, A.-A. Fauvel. — Un insecte qui compte, Ct Delauney.

Mois scientifique (*juin*). — Les analyses chimiques.

Monde des plantes (*1er juillet*). — L'*Onothera speciosa* en Espagne. — Les *Anémons* girondins de la section *Pulsatilla*, Deysson et Cassat. — Lichens du département de la Sarthe, E. Monguillon.

Moniteur de la flotte (*8 juillet*). — Influence de la puissance maritime dans l'histoire, Marc Landry.

Moniteur industriel (*8 juillet*). — Le réseau navigable du nord de la France, N.

Nature (*6 juillet*). — Illustrations of mimicry and common warning colours in butterflies, E. B. P. — The United States national Museum.

Progrès agricole (*9 juillet*). — Le fanage, Segétès. — Ensilage des fourrages, Malpeaux. — Les chevaux vicieux, A. Éloire. — Les greffes de saison, P. Passy. — La courge-bouteille, N. R. — Les cannas florifères, G. Desjardins.

Prometheus (*5 juillet*). — Der Simplon-Tunnel, Dr C. Koppe.

Questions actuelles (*8 juillet*). — Décret rouennais de canonisation du bienheureux Jean-Baptiste de la Salle. — Lettre de S. Em. le cardinal Vaughan. — Discours de S. Em. le cardinal Matthieu. — Le rapport de M. Ballot-Beaupré.

Revista maritima brazileira (*juin*). — Barroso e a Batalha Naval do Riachuelo. — Contribuiçao para o Curso de Historia Naval. — A Guerra Sino-Japoneza no ponto de vista do Direito Internacional. — Resoluçao dos Problemas de Astronomia nautica pela projeccao steorographica pelo Professor Molfino.

Revue industrielle (*8 juillet*). — Laveur de crasses des foyers, système Cabrier. — Joint pour la soudure des rails, système Falk.

Revue scientifique (*8 juillet*). — Le pêcheries de la Vénétie, T. Nourse. — Un physiologiste autour du monde, G. Fano. — L'étude des langues au point de vue psycho-physiologique, G. Saint-Paul.

Science (*30 juin*). — Perspective illusions from the use of myopic glasses, Robert Mac Dougall. — Birds as weed destroyers, Dr S. D. Judd. — The biology of the Great Lakes, J. Reighard.

Science française (*7 juillet*). — Les voix de l'Esprit, E. Gautier. — Au pays des jongleurs, C. de Boisgérard. — Brûleur de pétrole lourd, Yves Guédon. — Un Gibraltar français, O. Justice.

Science illustrée (*8 juillet*). — Le chemin de fer électrique de Berlin, E. Lievenie. — Deux précurseurs des théories microbiennes, Dr A. Vermey, — Les coqs de bruyères, V. Delosière.

Scientific american (*1er juillet*). — Prevention of collisions at sea. — The mosasaurs, P. Gratacap.

FORMULAIRE

Désinfection de l'essence de pétrole. — Mélangez 100 grammes de chlorure de zinc à 4 litres de pétrole, en ayant soin d'agiter activement, puis versez ce mélange dans un récipient contenant de la chaux vive et agitez bien à nouveau le tout.

Laissez bien déposer, décantez, et vous avez alors un mélange absolument inodore.

(*Revue des produits chimiques.*)

Préparation des toiles à peindre. — On nous a demandé plusieurs fois le mode de préparation des toiles à peindre, et nous n'avons su donner que la formule de peinture habituelle, dont les artistes et les amateurs se plaignent souvent. En effet, l'enduit employé brunit généralement en vieillissant, et il en résulte trop souvent une transformation fâcheuse des œuvres d'art.

Un allemand, M. Schudt, préconise le procédé suivant, qui, suivant lui, serait très supérieur et aurait en plus l'avantage de ne pas se craqueler. On éteint de la chaux avec un peu d'eau, et, tandis que la chaleur n'en est pas encore disparue, on y ajoute de la cire d'abeille et de l'huile de lin, puis on écrase le tout dans un moulin à couleurs avec 1 fois 1/4 ou 1 fois 1/2 son poids de fromage blanc,; on étend ensuite la masse sur la toile, saturée de lait et bien aplanie.

Inscriptions sur le verre. — Les chimistes, les pharmaciens, les photographes, les amateurs de tous genres, collaborateurs du progrès, éprouvent souvent le besoin de faire des inscriptions mates sur le verre de leurs flacons et de leurs bocaux. Voici la formule qui leur est communiquée, à cet effet, par M. A. Daum, et qui est publiée par le *Spechsaal:*

Faites dissoudre dans 500 grammes d'eau environ 36 grammes de fluorure de sodium et 7 grammes de sulfate de potasse.

D'autre part, faites dissoudre dans 500 grammes d'eau 14 grammes de chlorure de zinc et ajoutez à la solution 65 grammes d'acide chlorhydrique.

Lorsque vous voulez faire usage de ces deux solutions, mélangez-les en parties égales et appliquez le mélange sur le verre, soit à la plume, soit au pinceau. Après une demi-heure, l'inscription tracée est mate et indélébile.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. M., à Q. — Nous répondons volontiers aux questions que nous posent nos lecteurs, chaque fois que la chose nous est possible; mais nous ne nous engageons nullement à répondre à toute question. Pour des renseignements aussi complexes que ceux que vous désirez, il faut vous adresser aux établissements spéciaux qui ont créé un service de renseignements en groupant de nombreux spécialistes; tel l'*Institut encyclopédique*, 1, rue de l'Assomption, à Paris, dirigé par M. Paul Combes.

M. A. P., à N. D. L. — Ces listes ont paru à l'*Officiel*; nous ne les avons pas conservées. — Il faut demander ce renseignement à la direction de l'Exposition, avenue Rapp.

M. E. V., à F. — Cette médaille n'a plus aucune valeur; le bruit qui a été fait autour de l'exemplaire signalé, en a révélé des quantités dans toutes les collections; en plus, il en a été fabriqué depuis des fac-similés par milliers.

M. M. B., à L. — Nous n'avons jamais entendu parler de ce nouveau composé combustible.

M. X. — Ce procédé de décapage des objets métalliques a été signalé en 1894 par l'*Electrical Review*. Il s'agit d'une pile formée avec les objets à nettoyer. On les place comme pôle positif d'une batterie dont le pôle négatif est constitué par un charbon; le bain est formé d'acide sulfurique dilué renfermant un dépolarisateur, nitrate ou acide chromique, pour éviter les émanations insalubres; le léger courant obtenu peut être utilisé.

Mlle E. G. — Pour nettoyer ces bronzes dorés, les faire bouillir dans l'eau à laquelle on a ajouté 5 % en poids de sel ammoniacal; laver à l'esprit-de-vin e sécher dans la sciure de bois. Ce procédé est énergique et demande quelques précautions. — On peut encore frotter le métal avec une brosse demi dure, trempée légèrement dans du blanc d'Espagne imbibé d'eau, puis, avec une brosse pareille, laver dans de la mousse très chaude de savon (savon à l'Étoile); enfin laver l'objet dans l'esprit-de-vin et le faire sécher dans de la sciure chaude.

M. C. M.. à H. — L'établissement des eaux minérales de Passy existe toujours au quai de Passy, près de la rue Berton.

M. J. N., à C. — Ce cadran solaire a été décrit dans le *Cosmos* du 21 février 1891. Il est fort connu.

M. F. N., à B. — Nous donnerons prochainement un article sur cette exposition; elle était fort remarquable et mérite plus que quelques lignes.

C. L., à L. — Le chiffre a été pris tel quel, dans la revue citée; il manque, en effet, quelques zéros; au lieu de 375 millions de tonnes de carbure, il faut lire 375 000 000 millions; la différence vaut qu'on s'y arrête, mais il faut reconnaître que c'est sans importance, dans la pratique.

M. O. N., à S. — On conserve au caoutchouc sa souplesse en l'exposant à des vapeurs ammoniacales; l'écurie est un très bon endroit pour suspendre ces manteaux.

M. L. K., à B. — *L'art de tracer les cadrans solaires*, par Mahistre (1 fr. 25). *Gnomique graphique ou méthode facile pour tracer les cadrans solaires sur toutes sortes de plans* (3 fr. 50), librairie Gauthier-Villars.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — Observations sur les courants polaires. Le cours de l'Amazone. La résistance au froid des organismes aquatiques. Les animaux nuisibles en Australasie. Un nom nouveau. Action de quelques gaz sur le caoutchouc. Les substances phosphorescentes à la température de l'air liquide. Mesure de l'intensité des fumées. Un nouveau procédé de graduation sur le verre. Vitesse initiale des projectiles dans les pièces modernes. Expériences de transport des blessés dans les Alpes. Les projecteurs à l'acétylène et le service de santé. Les charbons américains en Suisse, p. 95.

L'Exposition de Côme détruite par l'incendie, P. G., p. 99. — **Les vibrations génératrices des formes** (suite), A. de Rochas, p. 100. — **Microbes,** A. Acloque, p. 103. — **Le Vieux Paris à l'Exposition universelle,** P. Laurencin, p. 107. — **Les maladies simulées,** Laverune, p. 112. — **Les évaluations empiriques des longueurs,** Marmor, p. 113. — **L'Amérique du Sud et son peuplement au XIX° siècle,** H. Couturier, p. 114. — **Les colonies rapportent-elles?** L. Pervinquière, p. 119. — **Considérations sur la constitution physique de la lune,** Lœwy et Puiseux, p. 120. — **Sociétés savantes:** Académie des sciences, p. 122. — **Bibliographie,** p. 123.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Observations sur les courants polaires. — La Société de géographie de Philadelphie va procéder, avec l'aide du gouvernement des Etats-Unis, à des expériences ayant pour but de déterminer exactement la direction des courants de l'océan Arctique et de s'assurer de l'existence d'un courant circumpolaire. — Cinquante barillets de forme particulière, construits à San-Francisco, seront mis à l'eau en différents endroits de l'océan Arctique par le côtre des douanes américaines *Bear* et par les navires de la « Pacific Stem Whaling C° » et de la maison Liebes et C°, qui vont pêcher la baleine dans ces parages. Des épaves trouvées dans l'océan Arctique tendraient à faire croire qu'il existe un passage libre autour du pôle de l'Atlantique au Pacifique, ce que contestent certains hydrographes. Il serait d'un grand intérêt pour les baleiniers et les navires croisant dans les mers polaires d'être renseignés sur ce point, car il a été établi par les autorités les plus dignes de confiance que, quelques heures avant que la flotte baleinière n'ait été prise et presque détruite par les glaces, il y a un an, le passage était libre; si les courants qui amassèrent les glaces en très peu de temps avaient été connus, un tel désastre aurait pu être prévenu. Différents moyens ont été proposés pour déterminer la véritable direction des courants arctiques, mais ils ont dû être abandonnés comme impraticables. Le lancement des flotteurs spéciaux qui doit avoir lieu a été ordonné à la suite d'une étude faite par le commodore Melville, de la marine des Etats-Unis. Ces flotteurs mesurent 36 pouces de long, 12 pouces de diamètre intérieur et sont faits de douves de chêne ayant un quart de pouce d'épaisseur; les extrémités sont coniques. Ces barillets sont entourés d'épais cercles de fer, qui pourront, pendant plusieurs années, résister à la corrosion de l'eau de mer; une ouverture ménagée sur le dessus peut être hermétiquement fermée au moyen d'un bouchon à vis, en cuivre. Chaque flotteur portera un numéro et contiendra à l'intérieur une bouteille scellée dans laquelle le capitaine de chaque navire placera un document relatant la date d'immersion, l'exacte longitude et latitude du lieu de mise à l'eau, le nom du navire et du capitaine, le port d'attache, etc. Il adressera, en outre, un duplicata du document contenu dans la bouteille à l'office hydrographique de la Société de géographie de Philadelphie. Par la suite, les capitaines des navires croisant dans l'océan Arctique seront priés de rechercher ces flotteurs, de les ouvrir, de prendre une copie du document y contenu, de remettre le tout à l'eau après avoir bouché hermétiquement le barillet, puis d'adresser à la Société de géographie un rapport relatant le lieu exact de leur trouvaille, leurs observations personnelles, etc. Des primes en argent seront payées à ces capitaines. Cinq flotteurs ont été emmenés, il y a quelques semaines, par les baleiniers de la maison Liebes et C°; vingt autres vont être confiés aux navires de la « Pacific Whaling C° » et les vingt-cinq restants seront mis à bord du « cutter » *Bear* (1).

Le cours de l'Amazone. — La canonnière américaine *Wilmington* a remonté en avril dernier le cours de l'Amazone jusque près de Yuquitos, au Pérou, à environ 3300 kilomètres de l'embouchure.

Le voyage s'est effectué contre un courant d'une vitesse de 3 nœuds en moyenne; Manaos, ville de 40000 âmes, établie au confluent du Rio-Negro,

(1) Extrait d'une lettre de M. Paul Serre (San-Francisco, 28 mars 1899) à la *Société de géographie*.

était jusqu'ici le point extrême atteint par les vapeurs. M. Todd, commandant le *Wilmington*, ne put dépasser cette ville sans difficulté à cause de l'opposition des habitants; il remonta cependant à plus de 1600 kilomètres en amont et croit qu'il aurait pu pousser plus loin encore, mais le manque de combustible l'obligea à revenir.

Le *Wilmington*, parti de l'Atlantique, est arrivé à 600 kilomètres du Pacifique. Le chenal de l'Amazone est aussi variable que celui du Mississipi, et la navigation sur ce fleuve exigera toujours l'utilisation de pilotes expérimentés. (*Revue scientifique.*)

BIOLOGIE

La résistance au froid des organismes aquatiques. — Une lettre adressée par M. Mansion à la *Revue scientifique* donne les curieux résultats d'une expérience de frigorification qu'il a faite sur des dytiques bordés (*Dytiscus marginalis*) tenus en captivité depuis près de trois ans dans un aquarium en plein air, expériences qui apportent un nouvel argument sur la résistance au froid des poissons et autres organismes aquatiques.

Dans le but de s'assurer de l'endurance au froid de ces résistants Coléoptères, il en laissa quatre des plus robustes exposés à la gelée nocturne, dans un bassin métallique peu profond. Le lendemain matin, ils étaient emprisonnés dans la glace où ils restèrent pendant huit jours.

Au dégel, voulant en libérer un, dégagé en partie déjà de son étau, une élytre et deux pattes se brisèrent entre ses doigts en un grand nombre de fragments, tant leur fragililité était extrême.

Il hâta alors la fusion de la glace, et, le neuvième jour, la liberté fut rendue aux quatre prisonniers. Ils n'en profitèrent pas tout d'abord, car ils flottaient inertes à la surface libre du liquide. Ce ne fut que dix heures plus tard que la vie commença à se manifester par de légers mouvements des élytres, des pattes et des antennes.

Le lendemain matin, on les trouvait nageant comme d'habitude et faisant honneur à la viande crue qu'ils semblaient dédaigner depuis la veille.

Ces quatre dytiques sont encore en vie aujourd'hui; ils auront en août prochain trois ans de captivité.

Les animaux nuisibles en Australasie. — Les animaux nuisibles sont nombreux en Australasie, puisque, par définition des agriculteurs et des autorités locales, tout animal est nuisible qui se nourrit d'autres animaux, car il est tenté, à l'occasion, de dévorer un mouton, ou qui se nourrit d'herbe, puisqu'il mange l'aliment préféré de ce dernier. Dans ces conditions, il se massacre beaucoup d'animaux indigènes, et fort intéressants, au grand regret du naturaliste.

Parmi les animaux qui sont ainsi exterminés, le dingo, — qui n'est d'ailleurs pas un des plus curieux, — occupe une place importante. D'après les derniers rapports officiels pendant l'année 1897, dans la Nouvelle-Galles du Sud seulement, les éleveurs ont évalué le nombre des moutons tués par les dingos seuls à 172 571, ce qui fait à peu près 2,54 % par rapport au total des troupeaux, lesquels comptent quelque 44 millions de bêtes. Comme valeur argent, la perte représente environ 975000 francs.

Aussi fait-on une chasse vigoureuse au dingo; il en a été tué 39 264 en 1897 dans la Nouvelle-Galles du Sud et le Queensland. La prime accordée pour leur destruction est considérable; d'ailleurs, elle varie selon les endroits, de 6 fr. 25 à 50 francs par tête d'animal adulte. C'est là une prime élevée; mais un seul dingo, dans une même nuit, met à mal bon nombre de moutons. Ceux qu'il ne fait que mordre, sans les tuer, succombent presque invariablement à leurs blessures, et il s'attaque aussi bien aux poulains et aux veaux. L'animal est fort rusé; il est trop avisé pour qu'on le prenne au piège ou avec des appâts empoisonnés; il ne se nourrit que de proie vivante. L'espèce reste d'ailleurs abondante; dans la Nouvelle-Galles du Sud, il diminue bien dans 17 districts, mais dans 14 autres il devient plus nombreux.

Le lièvre, — un animal importé et non plus indigène, — exerce également de grands ravages dans la même province; sa tête est mise à prix aussi. La prime n'est pas très élevée; elle varie de 15 à 75 centimes, et 600000 peaux ont été présentées en 1897 aux fonctionnaires chargés de récompenser le zèle exterminateur. L'espèce augmente dans une moitié des districts et diminue dans l'autre. Le porc domestique, devenu sauvage, exerce aussi de nombreuses déprédations; sa tête est à prix, et il en a été tué près de 10000 en 1897.

Pour le lapin, la question reste compliquée. On arrive bien à en réduire le nombre au moyen du choléra des poules, selon la méthode prescrite par Pasteur, surtout si l'on opère dans un domaine clos, où de nouveaux immigrants de la race maudite ne peuvent venir remplacer les défunts.

Mais pour clore de vastes exploitations, la dépense est considérable. D'autre part, une industrie s'est créée, qui marche de façon prospère: l'exploitation du lapin, que l'on expédie au loin, congelé, comme article de consommation. Mais pour qu'elle puisse subsister, les trappeurs et chasseurs ont intérêt à ne pas détruire l'espèce, comme le voudraient les agriculteurs, ils en encourageraient plutôt la multiplication, s'ils le pouvaient. Le remède ne donne donc pas complète satisfaction aux agriculteurs qui préfèrent le choléra des poules. Pour les chasseurs, ils sont contents; dans l'année, — mars 1897 à mars 1898, — ils ont exporté de la Nouvelle-Zélande seule 2250000 lapins congelés et 7750000 peaux. Il y a tel exportateur qui expédie de 15 à 20000 lapins par jour et paye jusqu'à 25000 francs par semaine aux chasseurs qui l'approvisionnent. Le lapin, qui a été et est encore, à certains égards, un fléau,

semble donc devoir devenir une source de profits.

D'autre part, une espèce qui semblait devoir n'être qu'une source de profits en Nouvelle-Zélande, paraît devenir fort gênante, c'est la truite et ses congénères. Ces poissons ont très bien réussi, sans doute, mais c'est au détriment des poissons indigènes qu'ils exterminent, et si l'on n'importe pas des espèces inférieures pour servir de nourriture aux truites, on n'aura bientôt ni truites ni autre chose; c'est une besogne fort difficile et délicate que celle de l'acclimateur.

ETHNOGRAPHIE

Un nom nouveau. — A une récente réunion de la Société anthropologique de Washington, MM. F. Hilder et J.-W. Powell ont fait observer qu'il n'existe jusqu'ici aucun nom pour désigner les tribus américaines indigènes.

Pour combler cette lacune très réelle, — le mot « indien » prêtant à l'équivoque, — M. Powell a proposé un vocable nouveau, celui d'*amérinde*, fabriqué avec les mots *américain* et *indien*, et dont le sens est très clair.

Il convient d'ajouter, toutefois, que ce nom fait, en partie, double emploi avec un autre qui devra disparaître, les Esquimaux du continent américain et des îles adjacentes étant englobés sous la désignation nouvelle, tout naturellement, puisqu'ils sont de même souche que les Indiens américains véritables.

CHIMIE

Action de quelques gaz sur le caoutchouc. — En laissant des morceaux de tube en caoutchouc plongés dans l'acide carbonique gazeux, sous une pression variant de 1 à 50 atmosphères, M. d'Arsonval a constaté que le caoutchouc augmentait considérablement de volume et absorbait de grandes quantités d'acide carbonique.

Le gonflement est tel que, au sortir de l'appareil, le caoutchouc présente parfois 10 à 12 fois son volume primitif. La consistance, également, a changé; le caoutchouc est devenu plus gélatineux et moins élastique. En le laissant à l'air, l'acide carbonique dissous se dégage peu à peu sous forme de bulles faisant un petit bruit sec au moment du dégagement, et le caoutchouc a repris, au bout d'une heure environ, son aspect et ses propriétés primitives.

Enfermé simplement dans un sac en caoutchouc à la pression atmosphérique, le gaz acide carbonique passe très rapidement à travers. Le passage a été encore plus rapide en gonflant des pneus de voiture de 90 millimètres de diamètre avec de l'acide carbonique.

Cette dernière expérience a amené M. d'Arsonval à analyser le gaz contenu dans les bandages pneumatiques, si fort en usage aujourd'hui. Un bandage pneumatique gonflé d'air, sous une pression de 2 à 6 atmosphères, se dégonfle peu à peu, sans qu'on puisse accuser des fuites en le plaçant sous l'eau. Ce dégonflement n'est pas continu et se ralentit à mesure qu'on renouvelle l'air au moyen de la pompe *ad hoc* pour maintenir la pression constante.

L'analyse de l'air contenu à ce moment dans la chambre a montré qu'il était presque totalement dépourvu d'oxygène et se composait d'azote.

On sait, d'autre part, que si l'on filtre de l'air sous pression, à travers une membrane très mince de caoutchouc, l'oxygène passe beaucoup plus facilement que l'azote, et que l'on recueille ainsi un gaz contenant jusqu'à 40 % d'oxygène.

Dans une note à l'Académie des sciences, l'expérimentateur tire de ces faits les conclusions suivantes:

L'acide carbonique passe très facilement (par dissolution) à travers le caoutchouc.

L'oxygène passe également, mais plus lentement.

L'azote est de ces trois gaz celui que l'on peut maintenir le plus longtemps sous pression, dans un récipient en caoutchouc. Il y aurait donc inconvénient sérieux à se servir d'acide carbonique pour gonfler les pneus, puisque ce gaz, en même temps qu'il s'échappe, change la consistance du caoutchouc. Il faudrait donner la préférence à l'azote pur. (*Revue industrielle.*)

PHYSIQUE

Les substances phosphorescentes à la température de l'air liquide. — M. Trowbridge a présenté à l'Académie des sciences de New-York un mémoire sur les substances phosphorescentes à la température de l'air liquide. Le sulfure de calcium, rendu phosphorescent par exposition à la lumière solaire à la température ordinaire, perd sa luminosité quand on l'immerge dans l'air liquide. La phosphorescence réapparaît vers — 100° à — 75° C. quand on laisse revenir ce corps graduellement à la température normale.

Le même corps, exposé à la lumière solaire, pendant qu'il est immergé dans l'air liquide, ne devient que faiblement phosphorescent tant qu'il reste immergé. Exposé à l'arc électrique, il donne une phosphorescence très marquée. Dans les deux cas, la phosphorescence s'accentue à mesure que la température se relève. De ces résultats et de ceux connus antérieurement, M. Trowbridge conclut que, si une substance phosphorescente, comme le sulfure de calcium, est excitée par la lumière, l'énergie de la phosphorescence est annihilée si la température est inférieure à la température d'excitation, mais reparaît dès que la température se relève de manière à ne pas s'écarter de plus d'une centaine de degrés de celle d'excitation. Le tungstate de calcium, qui donne une fluorescence blanchâtre quand on l'expose aux rayons Rœntgen, donne une phosphorescence verte quand on l'expose à la lumière pendant qu'il est immergé dans l'air liquide. (*Revue scientifique.*)

Mesure de l'intensité des fumées. — La méthode la plus communément employée en France

pour apprécier l'intensité des fumées est celle de Ringelmann.

Les différents degrés d'ombre y sont représentés par deux séries de hachures tracées à angle droit sur une feuille de papier blanc; vue à une certaine distance (15 à 30 mètres), cette feuille présente une teinte uniforme plus ou moins foncée suivant l'épaisseur et l'écartement des traits formant les hachures. On emploie 6 teintes, depuis le 0 (entièrement blanc) jusqu'au numéro 5 (entièrement noir). Les teintes intermédiaires sont obtenues de la façon suivante :

N° 1. Gris léger, lignes noires de 1 millimètre, espacées de 9 millimètres;

N° 2. Gris foncé, lignes noires de $2^{mm},3$, blancs de $7^{mm},7$;

N° 3. Gris très foncé, lignes noires de $3^{mm},7$, blancs de $6^{mm},3$;

N° 4. Noir, lignes noires de $5^{mm},5$, blancs de $4^{mm},5$.

On compare à la vue les fumées à étudier avec l'échelle de ces ombres et on détermine ainsi la valeur relative de leur opacité.

Un nouveau procédé de graduation sur le verre. — Dans nombre d'appareils de physique en verre, de même que sur les tubes de chaudière, on doit tracer des graduations ineffaçables. Si on dépolit le verre, la marque manque de netteté; si on y grave un trait au diamant, on détermine une section de rupture qui amène souvent le bris de l'instrument. Une fabrique du Connecticut a trouvé un procédé qui évite ces inconvénients et qui a de plus l'avantage de donner des traits plus visibles que la gravure.

On soumet le tube, on le place où doit se trouver la division, au bord d'un disque en fer tournant avec une vitesse de 2500 tours par minute. Le frottement élève assez la température du verre pour le ramollir, en même temps que le disque perd quelques particules métalliques qui s'incorporent dans le verre fondu.

ART MILITAIRE

Vitesse initiale des projectiles dans les pièces modernes. — Une vitesse de 915 mètres par seconde a été enregistrée dans les récents essais faits, à Indian-Head, du nouveau canon de 15 centimètres et 45 calibres de la marine des États-Unis. Les canons Krupp de 15 et 16 centimètres emploient des projectiles pesant 37 et 50 kilogrammes respectivement, et ont donné une vitesse à la bouche de 804 mètres; ces pièces ont une longueur de 50 calibres. Le canon Krupp de 21 centimètres lance un projectile de 108 kilogrammes et lui imprime une vitesse de 860 mètres; on a obtenu la même vitesse d'une pièce Krupp de 24 centimètres lançant un projectile de 160 kilogrammes.

Le canon Schneider-Canet, à tir rapide, de 15 centimètres, employant un projectile de 40 kilogrammes, donne avec des longueurs respectives de 45, 50 et 60 calibres, des vitesses de 800, 840 et 900 mètres. Le canon de 6 pouces, d'Elswick, de 50 calibres, a, dit-on, donné une vitesse de 897 mètres par seconde, mais les autorités navales britanniques considèrent que cette vitesse n'est pas à rechercher à cause de l'énorme usure des pièces. Les résultats complets des essais américains n'ont pas été encore publiés; on attribue leur valeur à l'emploi d'une nouvelle poudre. (*Ingénieurs civils*, d'après *Engineering News*.)

Expériences de transport de blessés dans les Alpes. — Dans le dernier numéro des *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, M. Galzin, médecin-major de 2e classe au 22e bataillon de chasseurs (2e groupe alpin), étudie le parti que l'on peut tirer, pour le transport des blessés, des traîneaux dont se servent les paysans des Alpes pour leurs travaux agricoles. Dans le secteur du 2e groupe alpin (partie Nord-Ouest du département de la Savoie, c'est-à-dire bassin du Doron-de-Beaufort et bassin du Versoyen), on trouve des traîneaux dans un très grand nombre de fermes ou de chalets. Ces véhicules sont de deux sortes : 1° un traîneau léger, de petites dimensions, traîné à bras d'homme et appelé *orcet* dans le pays; 2° un traîneau lourd, plus grand, traîné par des animaux de trait et connu sous le nom de *liezde*; l'un et l'autre sont de même modèle que la *schlitte* employée par les paysans des Vosges.

Le traîneau léger existe dans presque tous les chalets habités d'une façon permanente; on s'en sert pour descendre les récoltes dans les sentiers montagnards. Il pèse 15 kilogrammes environ, et peut, aménagé avec quelques planches, contenir deux blessés assis ou couchés; sur les pentes gazonnées ou en temps de neige, il sera très avantageux pour le transport des blessés du champ de bataille au relai d'ambulance, et du relai à l'ambulance.

Le traîneau lourd se rencontre moins facilement et nécessite un animal de trait. Aménagé comme le précédent, il pourra recevoir trois ou quatre blessés et être utilisé dans les sentiers un peu meilleurs, ou tout au moins un peu plus larges que ceux où circulent les traîneaux légers.

Des intéressantes expériences auxquelles s'est livré M. le docteur Galzin en 1898, il ressort que, dans les conditions de terrain où les utilisent les paysans, les traîneaux sont préférables aux cacolets, et transportent, avec le même nombre de brancardiers et d'animaux, une plus grande quantité de blessés dans le même temps; ils seront la seule ressource dans les cas où manqueront les moyens de transport réglementaires, et ces cas ne seront pas rares dans la guerre alpine où les troupes de couverture combattront éparpillées. Il y a donc lieu d'attirer l'attention des médecins et des officiers des troupes alpines sur les expériences que nous venons de résumer; parce que, tout en diminuant les souffrances des blessés, il sera possible de réaliser, dans la guerre de montagne, une économie de temps et de personnel.

Les projecteurs à l'acétylène et le service de santé. — D'après l'*Allgemeine Militar Zeitung*, un exercice de nuit très intéressant a eu lieu ces jours derniers, dans le but d'expérimenter, pour la recherche des blessés, les projecteurs à l'acétylène inventés par le lieutenant von Kries, du bataillon du train de la garde. Cet exercice, dirigé par le médecin-major Zelle, a été exécuté au champ de manœuvre de la brigade des chemins de fer, derrière Schoneberg. L'idée fondamentale de la manœuvre était la suivante : un détachement du service de santé a pour mission de fouiller pendant la nuit un terrain très coupé et de transporter les blessés dans une tente de pansement, où l'on doit entreprendre quelques opérations chirurgicales difficiles. Prenaient part à l'exercice un détachement du train de la garde et quelques hommes de la brigade des chemins de fer, en tout 182 hommes. Tandis qu'une partie de ce détachement figurait les blessés, cinq sections, disposant de 18 civières et de trois projecteurs, se mirent à la recherche des blessés.

Le projecteur, qui est porté et manié par un seul homme, aurait donné de bons résultats; ses rayons lumineux éclaireraient parfaitement le terrain jusqu'à 80 et 100 mètres.

L'*Allgemeine Militar Zeitung* ajoute que le projecteur à l'acétylène peut être également employé avantageusement dans certaines autres opérations de guerre, telles que la construction d'un pont pendant la nuit.

Le lieutenant von Kries a également inventé, pour l'éclairage de la tente où l'on fait les opérations, une lampe à acétylène d'une force de 60 bougies, qui peut remplacer avantageusement les lampes à pétrole employées jusqu'à présent. La lumière qu'elle donne permettrait aux médecins militaires de faire des opérations chirurgicales de toute nature.

(*Revue du cercle militaire.*)

VARIA

Les charbons américains en Suisse. — On ne doute de rien en Amérique; une pensée peu banale et fort inattendue est venue aux commerçants des États-Unis, celle de faire concurrence aux charbons allemands, avec les charbons américains, sur les marchés de la Suisse. Il résulte des études des consuls américains, qu'aujourd'hui l'écart des deux sortes de charbons n'atteint que 2 fr. 50 la tonne. Or, on espère réduire cette différence par des mesures bien étudiées. On se propose d'établir un dépôt central à Kehl sur le Rhin où le charbon serait amené de Rotterdam, son lieu de débarquement, par les canaux. De Kehl à Bâle, il n'y a que 50 kilomètres. Les Allemands, si jaloux de leur commerce, trouveront sans doute cette invasion jusque sur leur sol des plus éhontées, et l'on peut prévoir qu'ils emploieront tous les moyens pour s'y opposer.

L'EXPOSITION DE COME
DÉTRUITE PAR L'INCENDIE

Dans le numéro 735 du *Cosmos*, nous avions publié, au mois de février dernier, une biographie de Volta, et nous avions donné, par la même occasion, quelques informations sur l'Exposition internationale d'électricité qui devait s'ouvrir à Côme le 20 mai.

Deux mois ne s'étaient pas encore écoulés, et nous nous proposions de publier dans ces colonnes une description minutieuse et complète de cette exposition, lorsque, au moment de partir pour la ville natale de l'illustre électricien, les journaux nous ont apporté la triste nouvelle qui, même en France, a produit la plus douloureuse impression. En moins de 45 minutes, le feu avait complété son œuvre de destruction avec une telle rapidité, que nous aurions eu à compter une nouvelle hécatombe, semblable à celle du Bazar de la Charité, si l'incendie, au lieu de se déclarer le matin, avait éclaté dans l'après-midi, à l'heure où se pressait la foule des visiteurs.

Si, heureusement, nous n'avons aucune victime à déplorer, le désastre n'en a pas moins été des plus considérables.

Selon une très blâmable habitude, on avait recueilli, dans un pavillon attenant à la galerie des machines, une foule de documents importants relatifs aux découvertes de Volta, une nombreuse collection d'instruments de physique ayant appartenu à ce savant, son testament, ses manuscrits, ses médailles et décorations, etc. La plus grande partie de ces précieux souvenirs ont été la proie des flammes, ce qui constitue, pour l'histoire de l'électricité, une perte irréparable. On n'a pu extraire de la fournaise que quelques objets ayant appartenu à Volta : sa première pile a été sauvée ainsi que quelques autographes; mais c'est tout. Les $\frac{9}{10}$ peut-être des objets exposés ont été détruits. Il est bon pourtant de rappeler que, par un pressentiment instinctif, le professeur Ferrini s'était opposé résolument à ce que les précieux autographes, conservés à l'*Instituto Lombardo*, fussent transportés à l'exposition. Les événements devaient lui donner raison. On ne saurait, en effet, combattre trop vivement la coupable insouciance avec laquelle on réunit, dans de fragiles constructions, tant d'objets d'art, de manuscrits et de mémoires historiques : aussi le désastre du 8 juillet servira, nous l'espérons, de leçon pour l'avenir.

On se demande, en effet, avec effroi, quelles seraient les conséquences d'un incendie se déclarant avec la rapidité de la foudre dans la prochaine Exposition universelle de 1900. Malgré toutes les précautions, on ne peut jamais être sûr d'avoir éliminé dans une exposition toute occasion d'incendie; et les événements sont là pour le prouver, car les Expositions de Chicago, de Gênes et de Côme furent

détruites par le feu. On sait maintenant que l'incendie s'est déclaré, à l'exposition de Côme, sous le plancher de la galerie de la Marine, soit à cause de l'échauffement des câbles transmetteurs du courant, soit à cause d'un court circuit. Il n'est point facile, en pareille circonstance, de s'apercevoir immédiatement du danger, et le feu, — alimenté par le bois sec et souvent couvert d'enduits très combustibles, — se propageant avec une rapidité vertigineuse, met en déroute, par sa soudaine apparition en plusieurs points différents, tous les efforts employés pour le dompter. Puisse le triste exemple de cette exposition italienne, détruite, après 49 jours de vie, par l'effet de ce courant électrique, dont la découverte a fait l'honneur d'Alexandre de Volta, rappeler aux ingénieurs qui élèvent, en ce moment, à Paris, le Palais de l'électricité, que non seulement la nature nous cède ses secrets au prix des plus grands efforts, mais que, reprenant quelquefois ses droits, elle met en déroute toutes les précautions employées pour nous garantir de ses surprises, souvent désastreuses. P. G.

LES VIBRATIONS GÉNÉRATRICES DES FORMES (1)

Seconde classe.

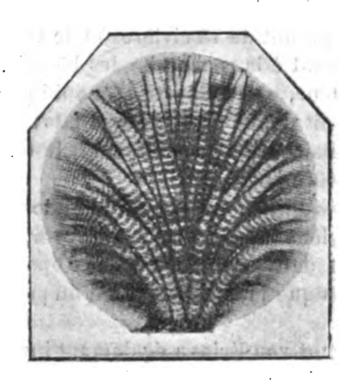
FIGURES D'IMPRESSION OBTENUES SUR DES DISQUES RIGIDES PLACÉS AU CONTACT OU TRÈS PRÈS DES PLAQUES VIBRANTES.

On enduit la plaque vibrante avec une pâte colorée, analogue à celle qui a servi dans les expériences du groupe D de la première classe; on



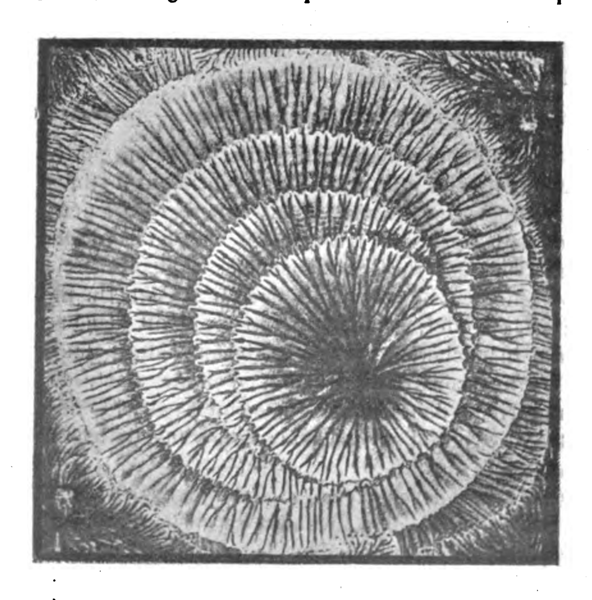
Pl. VII.

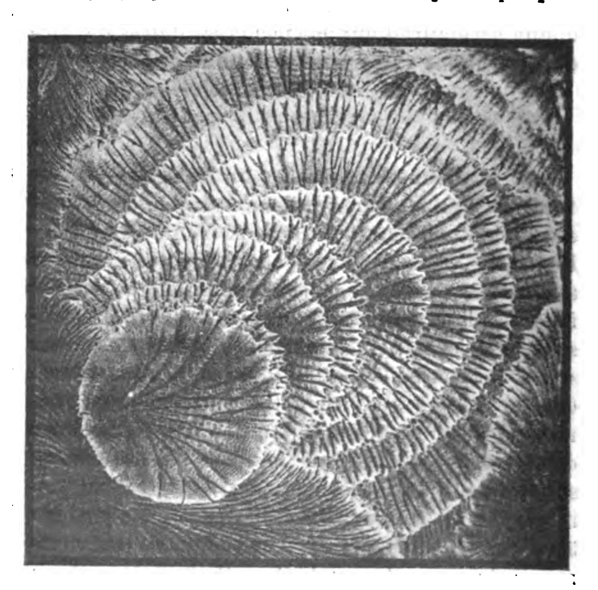
enduit aussi, bien également, d'une fine couche de la même pâte un disque rigide (de verre par



Pl. VIII.

exemple) ayant la même dimension que la plaque.





Pl. IX. — **Figures obtenues par impression sur des disques rigides placés très près des plaques vibrantes.**

Celle-ci étant placée sur le récepteur de l'eidophone, on la recouvre avec le disque de telle manière que les deux surfaces enduites adhèrent

(1) Suite, voir p. 69.



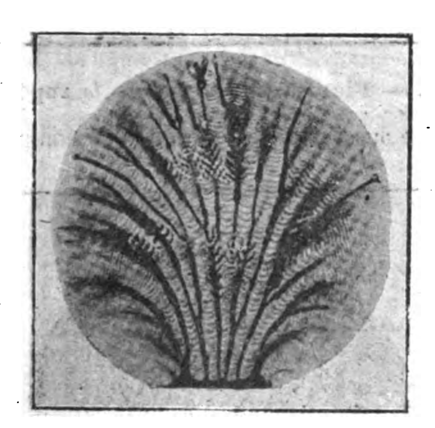
bien exactement. On chante une note dans l'eidophone; puis on sépare le disque de la plaque; on observe alors sur les deux enduits des lignes d'adhérence telles que les représente la planche VII.

Si on enlève le disque tandis qu'une note puissante est soutenue dans l'eidophone, le résultat est différent.

On voit généralement se produire au travers des lignes d'adhérence de petites lignes disposées à égales distances les unes des autres (pl. VIII).

En faisant varier la hauteur de la note, le temps pendant lequel le disque et la plaque ont été en contact, et enfin la nature de la substance plastique dont ces objets ont été enduits, on obtient des figures de même genre, mais plus complexes, telles que celles de la planche IX.

Quand la pâte employée sur le disque rigide est suffisamment fluide pour être facilement impressionnée et qu'on donne des notes puissantes et de hauteur convenable, il se produit sur cette pâte des figures en forme de *fougères* (pl. X, XI et XII).



Pl. X.

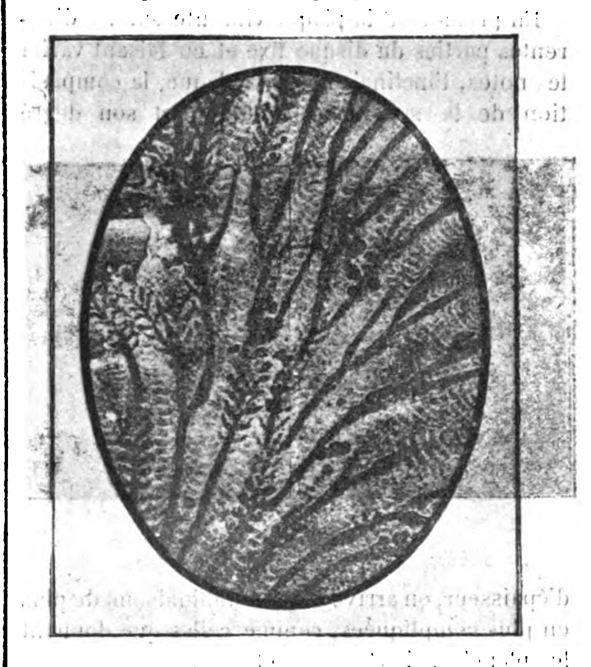
Avec des disques et des plaques plus petites, une note puissante de hauteur convenable peut donner des formes d'*arbres* (pl. XIII).

On a pu obtenir des impressions sur le disque sans le mettre en contact avec la plaque vibrante.

Pour obtenir ce résultat avec plus de facilité, on a construit un eidophone à main dont la planche XIV donne une idée suffisante.

La plaque et le disque étant enduits comme précédemment, on place le disque rigide (qui peut être de dimensions aussi grandes qu'on le voudra) sur une table horizontale, la surface humide tournée vers le haut. Puis on fixe la plaque vibrante sur le récepteur de l'eidophone, qu'on tient à la main, et dans lequel on lance une note soutenue, pendant qu'on le laisse immobile ou qu'on le fait glisser tout près de l'enduit de la plaque.

En donnant des notes différentes bien soutenues dans l'eidophone, dont la plaque était maintenue



Pl. XI.

à une même inclinaison et à la même distance du disque placé sur la table, on a obtenu des figures très curieuses composées de lignes courbes qui, comme celles du groupe C de la première classe,

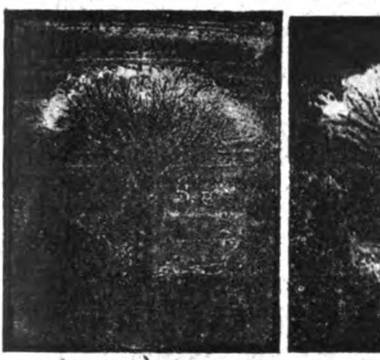


Pl. XII.

semblent représenter les ondes sonores, leur nombre étant proportionnel au nombre des vibrations correspondant aux notes qui les produisent.

C'est ainsi que les planches XV et XVI donnent les figures correspondant au *la* inscrit sur la portée de la clef de sol et au *la* à l'octave en dessous.

En promenant la plaque vibrante sur les différentes parties du disque fixe et en faisant varier les notes, l'inclinaison de la plaque, la composition de la substance plastique et son degré

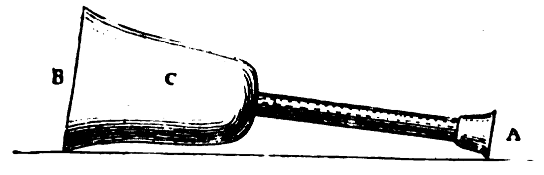



Pl. XIII.

d'épaisseur, on arrive à des combinaisons de plus en plus compliquées, comme celles que donnent les planches XVII, XVIII et XIX.

III

On voit qu'il n'y a pas encore de lois à tirer de ces expériences diverses, dont le mode de production est du reste insuffisamment décrit et

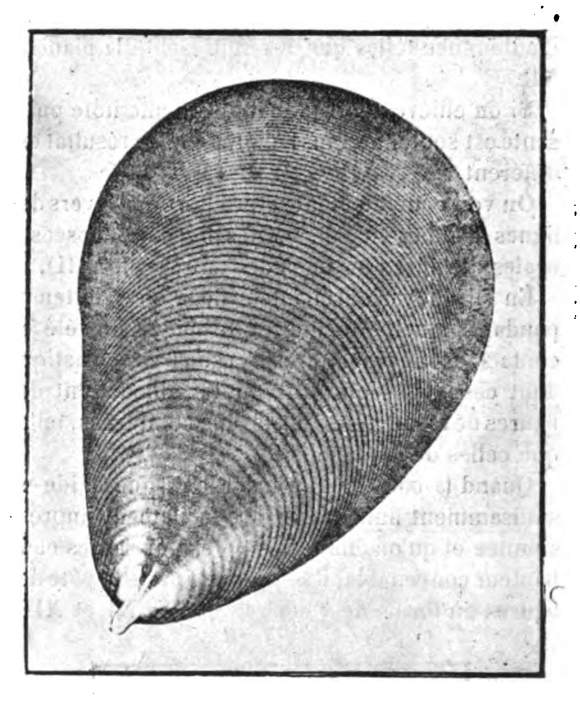


Pl. XIV. — **Eidophone à main.**

qu'il y aurait certainement grand intérêt à reproduire.

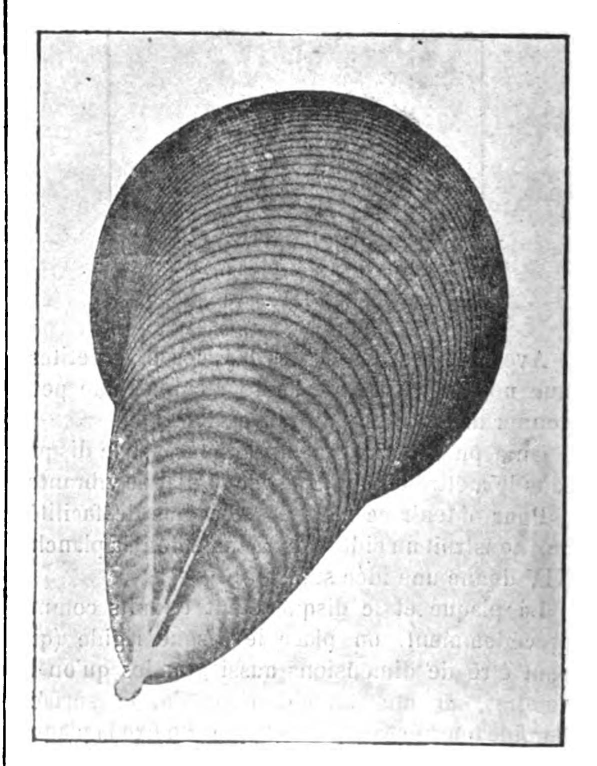
On connaît les expériences faites successivement par MM. Tyndall, Kastner, Bouty, etc., relativement à l'action des vibrations sonores sur les flammes. Je crois que, soit en France, soit en Angleterre, on en a tenté de plus délicates encore sur des corps très légers, suspendus en l'air, tels que des bulles de savon ou de la fumée de cigare, mais j'ignore quels sont les résultats obtenus.

D'ores et déjà, on trouve dans ce qui précède la mise en évidence, l'illustration, comme disent les Anglais, de la variété infinie des vibrations dont peuvent être animées les particules de la matière quand elles sont gênées, d'une façon ou de l'autre, dans leurs mouvements; variété pont, pour ma part, je ne m'étais point fait auparavant



Pl. XV. — **Figure donnée par le *la* supérieur.**

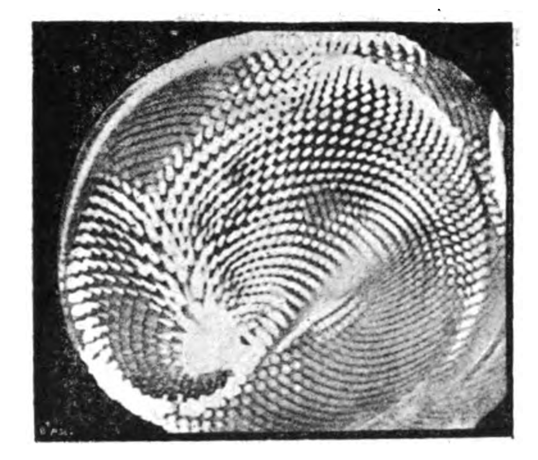
une idée aussi nette et qui m'aide à comprendre



Pl. XVI. — **Figure donnée par le *la* inférieur.**

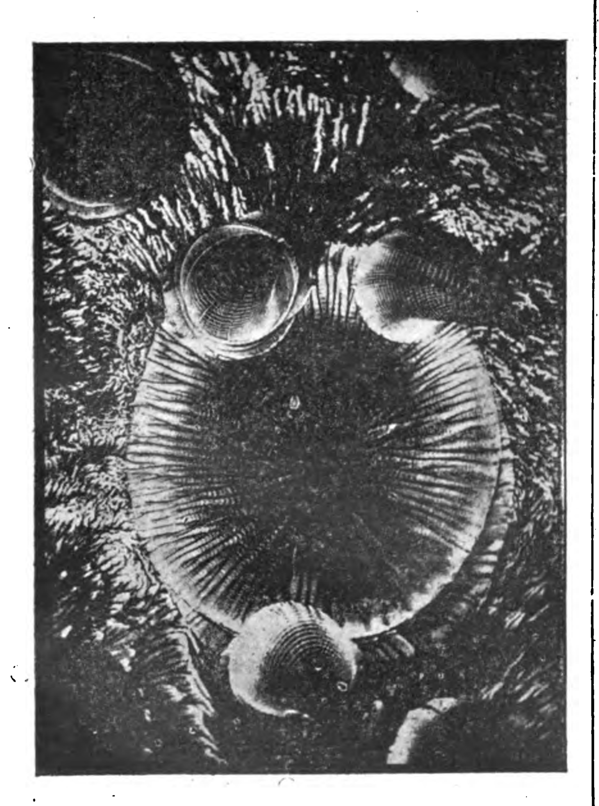
les théories modernes par lesquelles on explique

la diversité de nos sensations par la diversité des mouvements moléculaires d'une substance unique, servant de base à tous les corps. Ensuite, on ne peut pas ne pas être frappé de la tendance qu'ont



Pl. XVII.

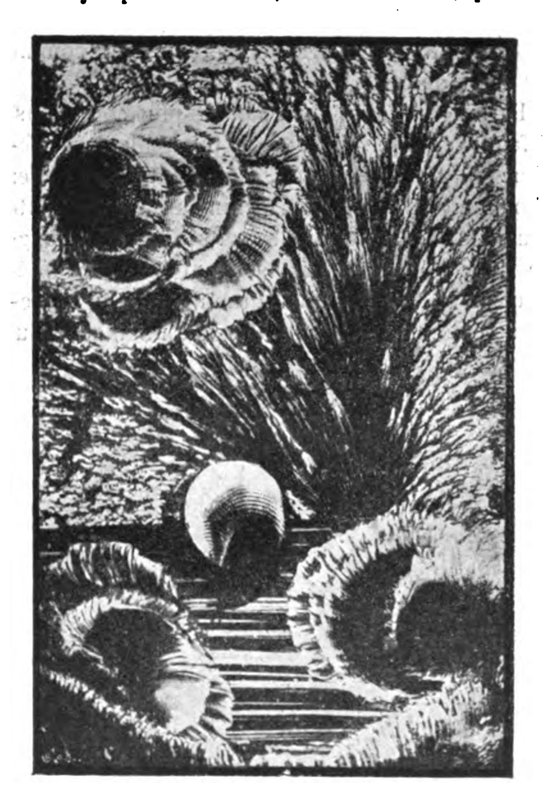
ces vibrations à reproduire les formes que nous trouvons réalisées dans les végétaux et les animaux inférieurs, comme si elles avaient orienté



Pl. XVIII.

les molécules matérielles au moment où elles se formaient et étaient encore semi-fluides. Cette remarque avait déjà été faite à propos des figures produites par M. Trouvelot, en faisant éclater des étincelles électriques directement sur une plaque de verre recouverte de gélatino-bromure, l'étincelle positive donnant des impressions en forme de racines, et l'étincelle négative des impressions en forme de feuilles de palmier.

Il n'y a probablement, dans tout cela, que des



Pl. XIX.

coïncidences simplement curieuses, mais on sait encore si peu de chose sur les causes qui déterminent les formes des êtres vivants, qu'on ne doit négliger aucune des manifestations propres à orienter les recherches de ceux qu'intéressent les grands problèmes de la nature.

Albert de Rochas.

MICROBES

Les travaux de Pasteur et de ses continuateurs ont révélé la présence constante d'un microorganisme spécial dans le sang ou les tissus des personnes atteintes d'une matadie contagieuse. De là à considérer le microbe comme l'auteur unique du mal, il n'y avait qu'un pas qui fut vite franchi; et à peine s'est-on demandé si la proposition inverse n'avait pas quelque apparence de probabi-



lité, et si ce n'est pas l'affaiblissement de l'organisme sous l'influence d'une affection donnée, qui, précisément, ouvre la porte au microbe. En attendant que les spécialistes aient établi lequel des deux phénomènes corrélatifs est la conséquence de l'autre, il n'est peut-être pas sans intérêt de lier connaissance avec ces petits êtres accusés de terribles méfaits, tout au moins avec ceux qui, disposant d'un poison très dangereux, sont comme les chefs de cette bande de malfaiteurs.

Parmi les plus redoutés et les plus combattus, il faut ranger le bacille de la tuberculose, *bacterium tuberculosis* Koch, qui peut vivre chez l'homme et chez plusieurs animaux. Il se présente sous la forme de bâtonnets droits ou courbés, longs de 1,5 à 3,5 μ, et offrant souvent dans leur intérieur un petit nombre de granulations qu'on regarde comme des spores. Ces bâtonnets sont tou-



Fig. 1. — **Bacterium tuberculosis.**

jours immobiles. Pour les trouver dans les crachats des phtisiques, on emploie les couleurs d'aniline, qui leur communiquent lentement une coloration que le lavage à l'acide azotique au tiers, contrairement aux autres microbes, est impuissant à leur enlever.

On peut cultiver le bacille de la tuberculose dans le sérum et dans divers milieux glycérinés; sa culture en certains liquides produit la tuberculine, que le professeur Koch avait considérée comme un vaccin de la maladie, mais qui, en réalité, est seulement propre à la révéler par la réaction fébrile caractéristique que son inoculation détermine chez les animaux tuberculeux. L'introduction d'un bacille de la tuberculose en un point de l'organisme provoque un appel de phagocytes qui se mettent en devoir de digérer l'intrus; si l'animal est réfractaire ou en excellente santé, ces phagocytes ont le dessus, et le bacille, déformé, disparaît; dans le cas contraire, il se multiplie, fonde une colonie et devient l'origine d'un tubercule.

Le bacille du charbon, *bacterium anthracis*, a

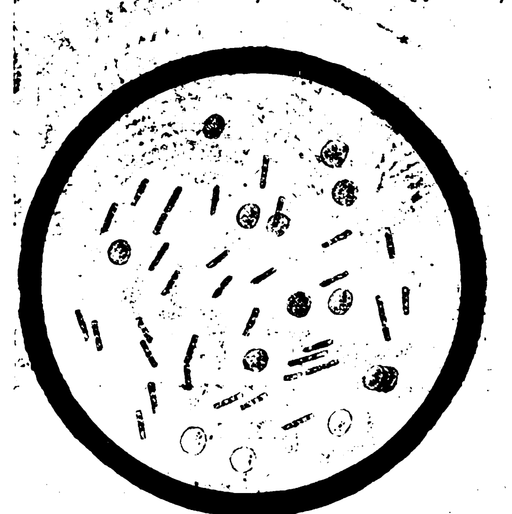


Fig. 2. — **Bacterium anthracis.**

été signalé, dès 1850, dans le sang d'animaux morts de la maladie connue sous le nom de sang-de-rate. Cette espèce mérite une mention dans l'histoire des sciences biologiques, parce qu'elle servit aux essais de Pasteur sur la vaccination

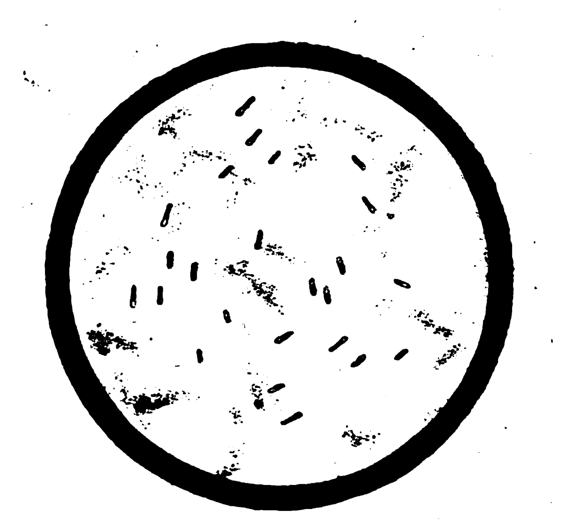


Fig. 3. — **Bacillus typhosus.**

par les cultures à virulence atténuée. Elle est constituée par des bâtonnets longs de 5 à 6 μ, tantôt isolés, plus souvent juxtaposés bout à bout par deux ou davantage. On trouve facilement ces bâtonnets dans le sang des animaux atteints du

charbon; cultivés dans le bouillon, ils donnent de longs filaments à articles très courts; sur gélatine, les filaments prennent une apparence de boucles très remarquable.

Pour obtenir l'atténuation de sa virulence,

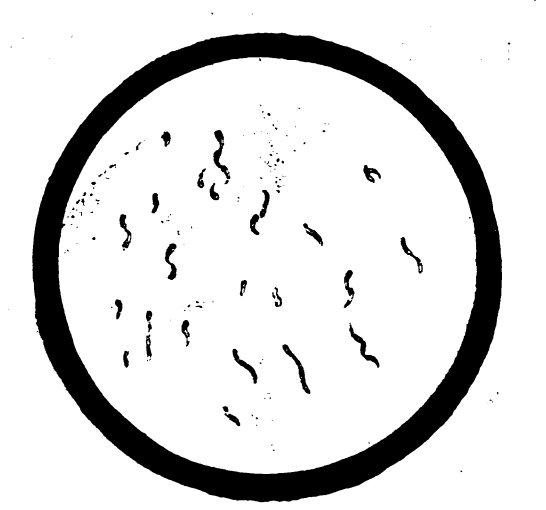


Fig. 4. — **Spirillum choleræ.**

Pasteur cultivait la bactérie charbonneuse au contact de l'air, dans un bouillon maintenu à une température constante de 43°, qui empêche la formation des spores. Une culture faite dans ces conditions devient progressivement moins virulente, et peut fournir un vaccin contre le charbon. De plus, fait très remarquab'e, si, dans une cul-

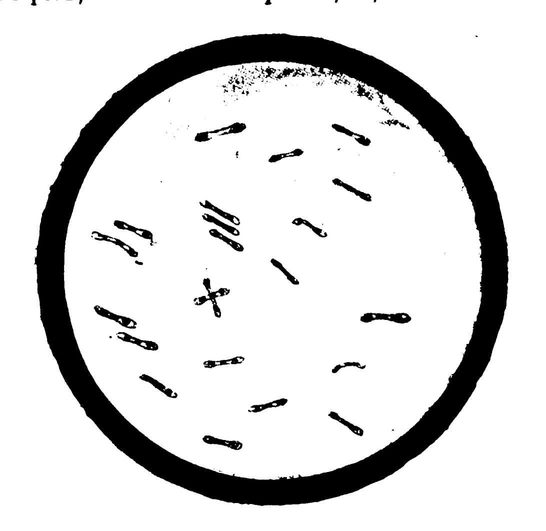


Fig. 5. — **Bacterium diphteriæ.**

ture atténuée, on laisse des spores se produire, les bâtonnets qui en naîtront auront le même degré de virulence que la culture; on peut donc ainsi obtenir une race fixe à virulence diminuée. Pour rendre à cette race les propriétés du type, il suffit de l'inoculer successivement dans le sang d'animaux de moins en moins réceptifs.

Il paraît acquis que les vers de terre jouent un grand rôle dans la dispersion du microbe du charbon; ils en ramènent à la surface les germes enfouis profondément avec les cadavres d'animaux charbonneux. Ces germes sont ensuite entraînés par les eaux, et peuvent ainsi pénétrer dans l'organisme par les voies digestives. Toutefois, ce mode d'infection n'est pas le plus fréquent, du moins pour l'homme; celui-ci est surtout atteint lorsque sa profession l'oblige à manier les dépouilles des bêtes charbonneuses; si le microbe vient en contact avec une blessure de la peau, il s'y développe et provoque une pustule maligne, point de départ de la maladie. Une semblable pustule peut aussi être la conséquence de la piqûre de l'épiderme par la trompe d'une mouche,

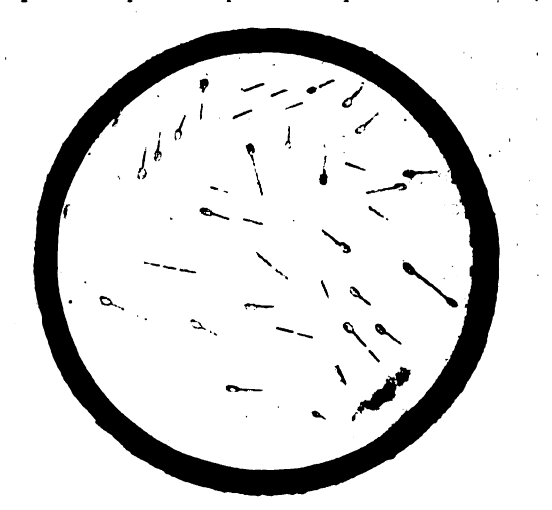


Fig. 6. — **Vibrio tetani.**

qui, préalablement, a sucé le sang d'un animal charbonneux; les taons surtout sont fréquemment coupables de méfaits de ce genre.

A l'inverse des deux précédents, le bacille d'Eberth ou bacille typhique, *Bacillus typhosus*, est doué d'une certaine mobilité, qu'il doit aux cils dont il est pourvu. On le trouve en abondance dans les organes des personnes mortes de la fièvre typhoïde, et notamment dans la rate et le foie; un grand nombre de milieux conviennent à ses cultures, bouillon, lait, gélatine, sérum, urine, pomme de terre; il se développe également bien à l'air ou privé d'air, et n'est pas exigeant sur la température, puisqu'il végète entre 4° et 46°. Lorsqu'il est mélangé avec d'autres microbes, on peut l'isoler par des cultures dans des milieux phéniqués, qui le laissent vivre et tuent les espèces étrangères. On trouve le bacille

typhique dans l'eau; c'est donc probablement ce véhicule qui l'introduit dans l'organisme, par le canal des voies digestives.

Mobile aussi est le bacille du choléra ou bacille-virgule, *spirillum choleræ*, qui se présente sous la forme de petits filaments longs de 1,5 à 3 μ, et diversement courbés, tantôt simplement en arc, tantôt en virgule, tantôt, dans les cultures, décrivant un S ou une spirale. On le rencontre en grand nombre dans le contenu de l'intestin des cholériques; on peut le cultiver facilement dans divers milieux; il vit jusqu'à quinze jours dans l'eau pure stérilisée, plus longtemps dans l'eau chargée de matières organiques; il liquéfie la gélatine, et végète bien dans le lait, sur la pomme de terre cuite, le pain humide, la viande, le bouillon. La température peut s'abaisser jusqu'à — 10° sans le tuer; toutefois son optimum de vitalité est entre 30° et 40°; il craint les acides, et surtout le suc gastrique. Il paraît agir dans le choléra en fabriquant une toxine qui empoisonne l'organisme.

Le bacille de Klebs-Lœffler, *bacterium diphteriæ,* ne se trouve qu'à la surface des fausses membranes diphtéritiques, et ne se rencontre jamais dans le sang, ni dans les viscères des malades qui meurent de la diphtérie. Il est un peu plus épais que le microbe de la tuberculose,

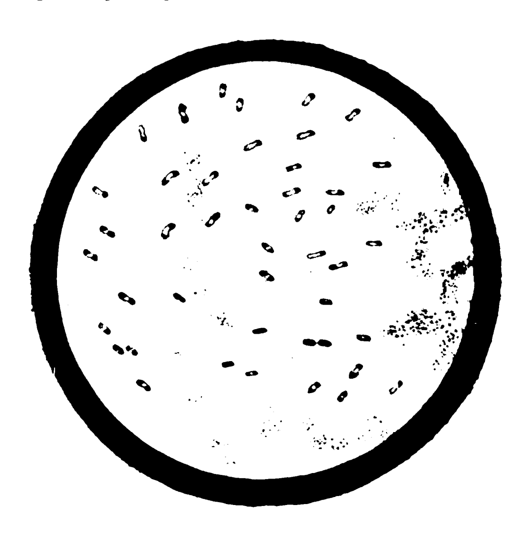


Fig. 7. — **Bacterium pestis.**

mais d'égale longueur; ses extrémités sont légèrement renflées. Il agit en fabriquant un poison très violent qui, pénétrant dans le sang, produit tous les accidents de la diphtérie; si on inocule ce poison à des animaux, même après l'avoir filtré et débarrassé par conséquent des microbes qui l'ont sécrété, la mort survient rapidement. Dans une forme infectieuse de la diphtérie, le bacille de Klebs-Lœffler est associé à un streptocoque qui pénètre dans le sang, et rend plus graves les accidents.

Le bacille du tétanos, *vibrio tetani*, se présente sous la forme d'un étroit bâtonnet, quelquefois uni à d'autres pour former une chaîne droite

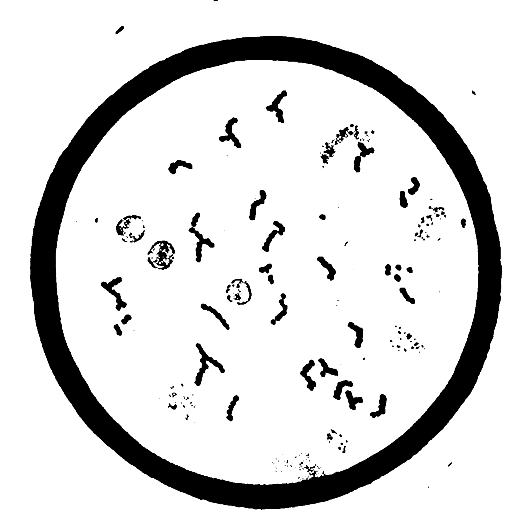


Fig. 8. — **Staphylococcus aureus.**

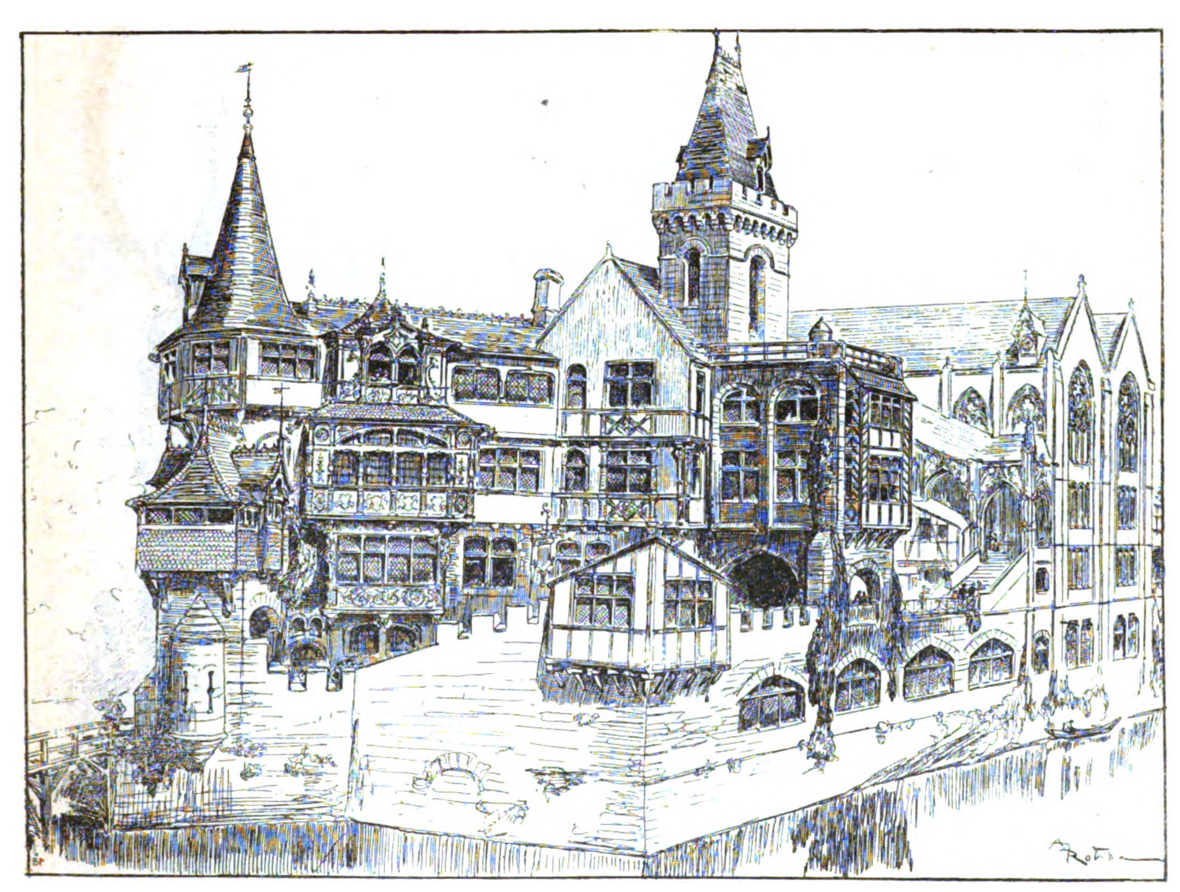
ou sinueuse; mais plus souvent il est accompagné d'une spore elliptique, d'un diamètre bien plus grand, juxtaposée à une de ses extrémités comme la tête d'une épingle sur sa tige, ce qui lui donne un aspect assez élégant. La toxine ou produit de désassimilation du microbe du tétanos est mortelle à une très petite dose; et le bacille n'a pas besoin de pénétrer directement dans l'organisme pour amener la mort, sa présence dans une plaie superficielle suffit. Ses spores sont très résistantes, et ne périssent qu'exposées pendant plusieurs minutes à une température de 100°.

Nous terminerons cette énumération rapide en offrant le portrait du bacille de la peste, *bacterium pestis*, dont les bâtonnets courts et arrondis s'apprêtent à prendre possession du sang des Européens, — et celui du staphylocoque doré, *staphylococcus aureus*, bactérie rarement mortelle, mais qu'on regarde comme l'agent le plus ordinaire de la suppuration. Cette bactérie est sphérique, et ses *cocci* sont souvent groupés comme les grains d'une grappe de raisin; ses cultures sur milieu solide sont d'une belle couleur jaune doré, d'où son nom. Elle fabrique une toxine rapidement mortelle pour les lapins, et s'associe fréquemment aux microbes spéciaux des maladies infectieuses, qu'elle complique par la formation de pus. A. Acloque.

LE VIEUX PARIS
A L'EXPOSITION UNIVERSELLE

En 1889, nous avons eu pendant l'Exposition une reconstitution du vieux Caire avec ce qu'il a de..... moins intellectuel, et, en même temps, une reconstitution par à peu près de la Bastille et de ses abords, ainsi que de la vieille tour du Temple. Il y avait plus que de la fantaisie dans ces deux derniers clous soi-disant archéologiques, et l'histoire, qui doit, dit-on, élever le niveau moral des foules, se trouvait interprétée par des auteurs d'une ignorance remarquablement fantaisiste, soit dit pour demeurer indulgent.

En soi, elle n'était pas mauvaise, cette idée de faire revivre sous nos yeux les milieux dans lesquels ont vécu nos pères; mais, ces choses-là, il faut les faire de bonne foi. Aussi d'autres villes, notamment Anvers, Bruxelles, Turin, l'ont-elles réalisée lors de leurs expositions, et, sans y mettre l'ombre de passions particulières à notre époque, l'ont-elles complétée en offrant à leurs visiteurs



Reconstitution du vieux Paris. — Vue d'ensemble.

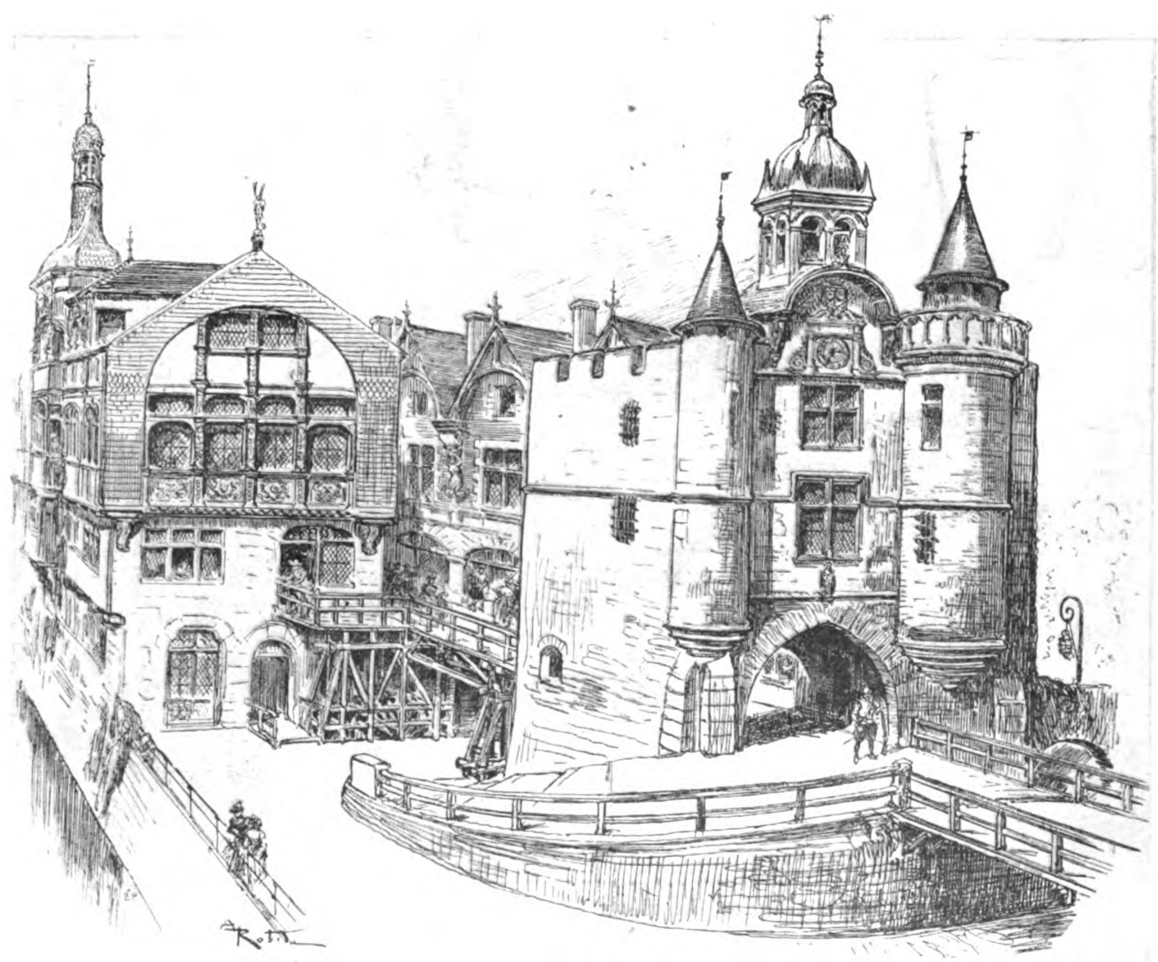
la reconstitution de quartiers entiers, formulant, pour ainsi dire, un véritable cours visuel d'archéologie.

Nous aussi, nous allons voir revivre sous nos yeux une physionomie de l'ancien Paris, car on nous prépare une reconstitution de notre *bonne* ville, avec cet avantage que, grâce au manque d'espace libre disponible, ce Vieux Paris sera admirablement placé. Il n'y a pas là le moindre paradoxe. En effet, ne pouvant trouver, ni au Champ de Mars, ni sur l'esplanade des Invalides, la place désirée, les promoteurs de cette reconstitution ont eu l'idée heureuse, et heureusement admise par les autorités, et, chose que l'on peut trouver extraordinaire, sans trop de difficultés, de paperasses, de pertes de temps et de conditions plus ou moins bizarres, ils ont eu l'idée, dis-je, de conquérir sur la Seine le sol qui leur faisait défaut.

Dans ce but, ils se sont établis sur le bas-quai qui s'étend du pont de l'Alma jusqu'à la moitié à peu près de son parcours, entre ce pont et celui d'Iéna. L'espace en terre ferme étant très étroit, il a fallu l'élargir par une emprise sur la rivière. Elle

est dès maintenant réalisée par une vaste plate-forme qui, reposant sur une forêt de pilotis d'une surface de 4000 mètres, surplombe les eaux. Cette surface, ajoutée à celle du quai, donne, pour l'emplacement total du Vieux Paris, un emplacement de 6000 mètres.

Tout cet ensemble de supports et de pièces supportées est une merveille de charpenterie simple et inébranlable. Sur une longueur de 260 mètres, plus de 1000 pieux pilotis, pointus à une extrémité, ferrés à l'autre, de la longueur de 10 à 15 mètres, autant dire des sapins entiers venus des forêts de l'Eure et de l'Orne, renommées de tout temps pour leurs bois de marine, ont été enfoncés jusqu'aux profondeurs de 2 mètres et demi : soit près de 6 mètres, y compris la traversée de la couche d'eau. Il va sans dire que c'est la sonnette à vapeur qui a planté de force cette forêt de pieux, en les frappant, pour quelques-uns, de 500 coups d'un mouton de 12000 kilogrammes. Parfois même, pour la mise en place préalable, il a fallu avoir recours aux scaphandriers. Comme chiffres



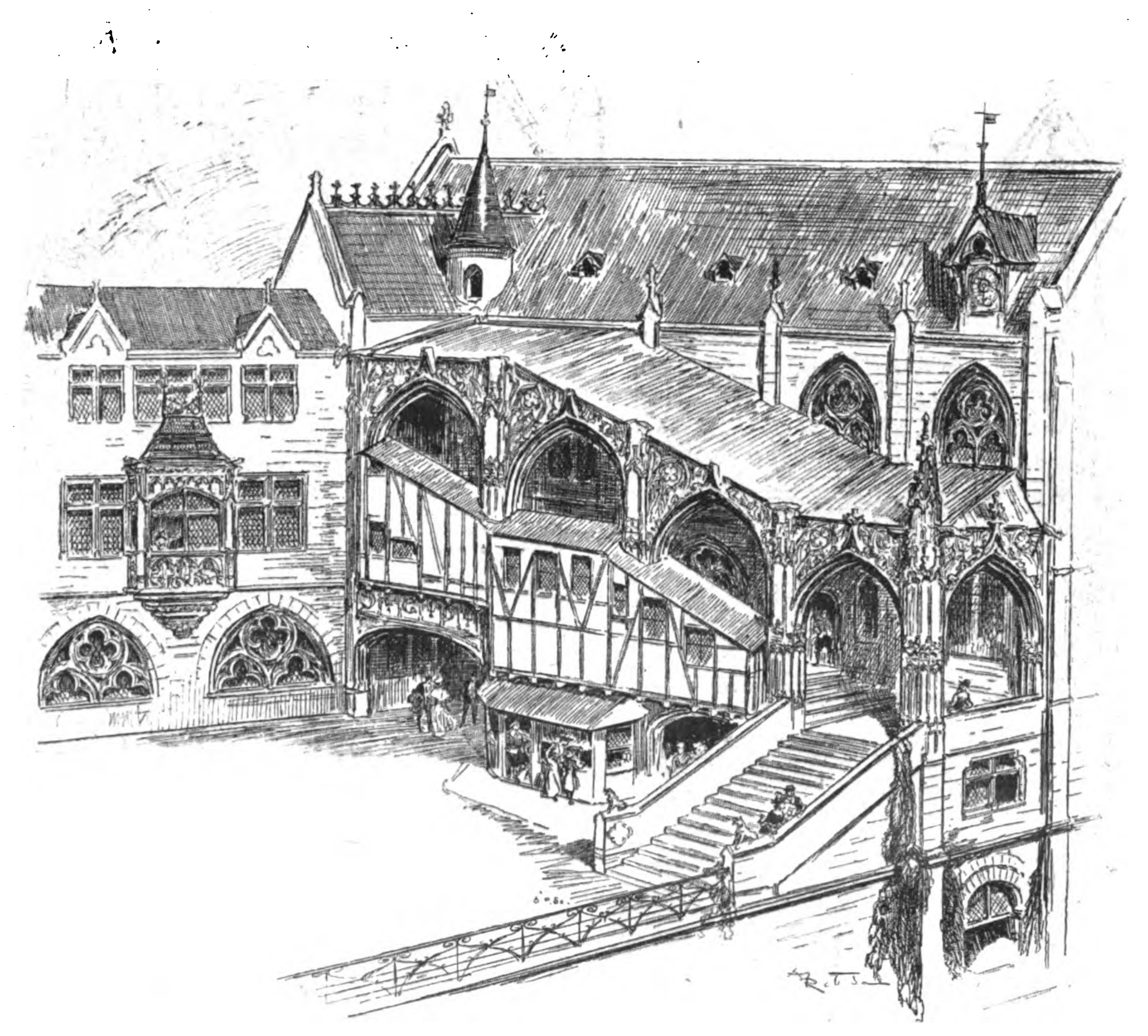
Le Grand-Châtelet et entrée du Pont-au-Change

curieux, on indique : mis bout à bout, le millier de pilotis représente une longueur de 11 000 mètres, le trajet de Vincennes à Auteuil. Des moises d'acier, représentant un poids de 160 000 kilogrammes, réunissent tous ces pilotis sur les têtes desquels reposent de longs et forts madriers de sapin, arbres superbes, couchés dans toute leur longueur, pour former la plate-forme régnant à 5 mètres au-dessus du niveau moyen de la rivière. Le tout est d'une solidité telle que chaque pilotis peut supporter une pression de 25 000 kilogrammes, et chaque mètre carré de l'ensemble une poussée de 4 000 kilogrammes par mètre carré.

Voilà pour le côté technique, celui qui intéresse les spécialistes et leur montre que, malgré la rivalité des charpentes en fer, les charpentiers en bois n'abandonnent pas le terrain, et, suivant le progrès, deviennent de plus en plus puissants tout en simplifiant leurs procédés de liaisons et leur outillage, surtout ils arrivent à une extraordinaire

rapidité d'exécution. Les charpentes de bois se sont mises en situation de répondre à tous les services que l'on exige d'elles, à des séries de besoins que ne pourraient, pour les mêmes prix et avec la même célérité, satisfaire leurs concurrentes métalliques.

La partie artistique du Vieux Paris est un décor, non plus, comme par le passé, un décor de toiles peintes, mais un décor construit en charpente et maçonnerie. L'ensemble comprend trois séries: fin du moyen âge, Renaissance et XVIIIe siècle. A partir du pont de l'Alma, les résurrections architecturales se succèdent dans l'ordre suivant: l'ancienne porte Saint-Michel, entrée du Vieux Paris; de là on arrive sur la place du Pré-aux-Clercs, puis se succèdent: une tour du Louvre, l'ancienne maison aux Piliers, l'ancien Hôtel de Ville, l'entrée des rues des Vieilles-Écoles et des



Escalier de la Sainte-Chapelle.

Remparts, sur lesquelles ont pignons: la maison légendaire de Nicolas Flamel. Il copiait des manuscrits et fit fortune! Aussi passa-t-il pour avoir découvert la pierre philosophale. A la suite de sa maison vient celle du Grand-Coq, où Théophraste Renaudot fit paraître la *Gazette*, la première en date des feuilles publiques de France; la maison de Robert Estienne, le grand imprimeur, helléniste de premier ordre, mort de misère à l'hôpital de Lyon; enfin, la maison natale de Molière, laquelle existait autrefois rue des Étuves-Saint-Honoré. Ces deux rues aboutissent à la place de l'Église Saint-Julien-des-Ménétriers, sise jadis rue Saint-Martin, mais qui disparut avant la Révolution. Elle était la paroisse des jongleurs et ménestrels, puis le devint des poètes et musiciens, des joueurs d'instruments, des maîtres à danser. Son fin clocher est surmonté

du coq, symbole de la vigilance, mais non de la croix. Il ne faudrait pas voir là, nous a-t-on assuré, une omission volontaire; cette croix n'est pas marquée sur les anciennes gravures qui représentent Saint-Julien-des-Ménétriers. Qu'importe! Peut-être eût-il été mieux de l'y placer, et, aux yeux de la foule non prévenue, la croix eût mieux complété le clocher : croyez-moi, quand on lèvera le nez en l'air, elle manquera.

La série des édifices se poursuit par la façade de l'ancienne Chambre des Comptes que Louis XII avait fait construire en face de la Sainte-Chapelle, et qui fut incendiée en 1737; le Grand-Châtelet, le Pont-au-Change, avec sa double rangée de



Rue des Vi

maisons; la cour de la Sainte-Chapelle, la tourelle du collège de Lisieux, la grande porte du Palais, puis des tavernes, des échoppes, les Halles, vue extérieure, l'intérieur devant être aménagé en salle de spectacle et de concert.

Tel sera, même tel est presque dès maintenant, le Vieux Paris, s'étendant en face du panorama de l'Exposition, devant le fond de tableau que forment les hauteurs de Meudon et de Bellevue. Comme population, cette pseudo-ville aura ses restaurants, ses cafés, ses brasseries, qui mettront la note pratique dans ce vieux décor, note essentiellement moderne, sans laquelle languiraient toutes nos expositions, puisque nourrir l'estomac doit, sous peine d'échec, prendre le pas sur l'alimentation du cerveau :

« L'homme ne vit pas seulement de beau et de bon..... »

Quoi qu'il en soit, on nous promet encore de nous montrer, dans la plupart de ces maisons, des artisans outillés à l'ancienne mode, fabriquant sous nos yeux des objets, meubles anciens, tapisseries de Flandre ou de Lyon ; aussi des médecins à la Molière, des avocats et avoués à la Racine, des marchands, en échoppes ou ambulants, de toutes sortes de choses, des bohémiens, des faiseurs de tours, des escarpes, des étudiants qui, nous l'espérons, pour la couleur locale, rosseront le guet avec ou sans l'intervention de mousquetaires ou de gardes-françaises ; tout cela ira,

illes-Écoles

viendra, s'arrêtera, flânera, comme on suppose que tout cela se remuait autrefois, au bon vieux temps, et comme cela se remue et grouille encore aujourd'hui dans nos quartiers populaires.

En somme, joli et amusant hors-d'œuvre que cette réminiscence du Vieux Paris, reproduction fidèle, même savante dans nombre de détails, toujours très près de la réalité, puis d'études à travers les âges de Paris, et pour la réalisation duquel il fallait un maître du curieux, du pittoresque, un amoureux de ce qui fut, l'aimable maître imagier, le savant archéologue artiste qui s'appelle Albert Robida.

Paul Laurencin.



LES MALADIES SIMULÉES.

Les médecins étudient le moyen d'éviter les maladies et de les guérir. A côté d'eux, et ligués contre eux, se trouvent certains individus qui s'appliquent à trouver des méthodes ingénieuses pour paraître malades et même pour le devenir. C'est la grande armée des simulateurs. On simule une maladie, on se donne au besoin une infirmité ou une affection fébrile quand on croit pouvoir en tirer un avantage immédiat. Tel ouvrier d'industrie, tel sujet témoin d'un accident de chemin de fer, allèguent des troubles de santé, des infirmités d'un contrôle difficile, et s'efforcent de s'en faire des titres de rente. Les jeunes gens qui ont peu de vocation pour l'état militaire sont quelquefois incités à exagérer certaines inaptitudes physiques pour s'en faire des cas d'exemption. Alléguer un mal qui n'existe pas, exagérer de parti pris les conséquences d'un accident, sont choses assez fréquentes, et les motifs qui y poussent sont assez aisés à concevoir. Mais se faire de véritables mutilations, s'exposer à des accidents qui rendent infirme pour le restant de l'existence, et ce, dans le but d'éviter simplement un peu de travail, paraît chose plus extraordinaire. C'est cependant assez fréquent, en particulier chez les condamnés aux travaux forcés. La paresse semble être le vice capital absolument rédhibitoire de beaucoup de ces malheureux. Ils acceptent au besoin les plus vives souffrances, s'exposent aux plus graves dangers pour obtenir quelques semaines de séjour à l'hôpital et de repos. Nous avons autrefois signalé quelques-unes de leurs manœuvres. Le Dr Escande de Messières en indique de nouvelles ou de peu connues qu'il a eu l'occasion d'observer. Citons-en quelques-unes.

Des substances irritantes variées, eau de savon, suc de plantes âcres, donnent des conjonctivites. Les *affections de la bouche* (stomatites, gingivites, plaques muqueuses) sont très fréquemment provoquées ou simulées, soit au moyen de cautérisations avec des substances âcres et caustiques, soit plus simplement à l'aide de frictions prolongées avec une étoffe de laine, une couverture par exemple. Il sera facile de constater la fraude en examinant le malade à l'improviste et à plusieurs reprises.

Certains provoquent ou simulent habilement des *fluxions* ou un *emphysème* en pratiquant une petite plaie à la muqueuse des joues et en soufflant ensuite avec force, la bouche étant fermée et les narines obstruées, de manière à introduire de l'air par cette solution de continuité entre la muqueuse et la musculeuse. La découverte de la plaie initiale mettra sur la voie.

La plupart des affections précédentes sont bénignes et tout au plus susceptibles de procurer à ceux qui les exploitent quelques jours d'exemption, ou, s'ils sont internés, un traitement à demeure dont ils ne tirent pas les avantages qu'ils ont rêvés. Nous savons, en effet, que leur but est de se faire admettre à l'hôpital. Pour cela, il est nécessaire de présenter une maladie assez sérieuse.

Un moyen ingénieux consiste à avaler un petit morceau de liège suspendu à un bout de fil dont l'autre extrémité est fixée à une dent. Ce morceau de liège, auquel le porteur imprime un léger mouvement de va-et-vient, imite assez exactement les sifflements et les râles de la *bronchite*. Quelques crachats rouillés, teintés par une substance colorante ou par le sang provenant d'une petite érosion de la muqueuse buccale complètent l'illusion et pourraient en imposer au praticien non prévenu et inattentif.

Voici une méthode pour donner aux membres l'apparence d'une éruption scorbutique.

Le patient enroule un lien à la racine du membre, de manière à produire la stase veineuse et l'œdème; puis, avec un bâton ou de préférence une lanière, il flagelle le membre ainsi œdématié. Il se forme alors, outre l'œdème plus ou moins persistant, de petites hémorragies veineuses sous-cutanées, toutes lésions présentant l'aspect de celles du scorbut pour celui qui n'est pas prévenu.

Quiconque a fait, en qualité de médecin, un court séjour dans un pénitencier, n'ignore pas le procédé mis en usage par les forçats pour se procurer un *phlegmon*. Ils passent, sous la peau du membre qu'ils ont choisi à cet effet, un cheveu ou un fil septique. Ils se servent également d'un petit fragment d'aubier de sain bois qu'ils introduisent sous la peau au moyen d'une aiguille enfilée. On arrive à déceler la fraude en constatant la présence des deux points d'entrée et de sortie de l'aiguille, distants l'un de l'autre de 2 centimètres. Dans tous les cas, leur attente n'est point longue, et bientôt apparaissent tous les symptômes d'un phlegmon.

J'en passe, et des meilleurs. Malgré l'habileté et la naturelle méfiance des médecins des pénitenciers, ils sont souvent victimes de la supercherie de leurs clients. Mais ces derniers ne sont-ils pas les plus à plaindre, lorsqu'ils se donnent des maladies si graves?

LAVERUNE.

LES ÉVALUATIONS EMPIRIQUES DES LONGUEURS

On connaît cette expérience, toujours curieuse et instructive, qui consiste à prier une personne d'indiquer sur le mur la hauteur à laquelle elle estime qu'un chapeau *haute forme*, posé sur le plancher, s'élèvera le long de la paroi; cette personne est toujours étonnée d'indiquer un point situé, dans les circonstances les plus favorables, à une dizaine de centimètres au-dessus du point atteint par le chapeau lui-même. Ceci nous montre de quelles erreurs notables peuvent être entachées les évaluations à l'œil de longueurs d'un nombre déterminé d'unités : il est vrai que dans cette expérience de physique amusante, viennent s'ajouter toute une série de causes qui contribuent à induire notre jugement en erreur, et qui se rattachent à la forme particulière de l'objet, à sa position sur un plan inférieur, etc. M. Colardeau, en se plaçant uniquement sur le terrain des évaluations de longueur, a eu la curiosité d'entreprendre une étude systématique sur les erreurs dont peut être entachée l'estime d'un certain nombre de longueurs usuelles faite par des sujets ayant l'habitude, par leurs occupations professionnelles, de faire des mesures de longueur. Il s'est d'ailleurs placé dans des conditions très simples d'expérimentation, de façon à rendre comparables les résultats fournis dans les différentes expériences par les divers sujets; les résultats auxquels il est arrivé sont, grâce à cette simplicité du point de départ, assez nets pour que nous puissions les mentionner brièvement ici à titre de curiosité.

L'auteur s'est adressé à 100 personnes de bonne volonté, qu'il a réparties en 10 groupes de 10 individus appartenant toutes à la même catégorie d'occupations, de telle sorte que l'un des groupes fut composé de 10 géomètres, un autre de 10 physiciens, un troisième de 10 chefs d'atelier, un quatrième de 10 menuisiers, un autre de 10 ouvriers mécaniciens, etc. Toutes ces personnes ont été soumises à deux séries d'épreuves successives, qui ont été les mêmes pour chacun des sujets. M. Colardeau leur a demandé d'abord d'évaluer à la simple vue la longueur d'une série de règles de diverses grandeurs, puis de déterminer en second lieu sur une règle présentant un curseur mobile une série de longueurs diverses, telles que un mètre, un décimètre, un certain nombre de centimètres, etc. Les résultats de ces expériences ont été traduits par l'auteur en des graphiques assez nombreux, dont il a su tirer un parti ingénieux; leur interprétation l'a conduit à énoncer des lois très précises sur la faculté d'évaluation rigoureuse des longueurs que nous possédons tous à un degré plus ou moins prononcé.

Ces diagrammes permettent de lire immédiatement la valeur de chaque opérateur dans tout le cours des différentes épreuves qu'il a eu à subir. L'étude des courbes qui traduisent pour chacun d'eux les résultats de ses évaluations personnelles a mis en évidence un premier résultat important, c'est que chaque individu paraît s'attacher, pour réaliser ses évaluations, à une certaine longueur unité type, à l'aide de laquelle toutes les autres longueurs sont appréciées par lui. Il en résulte que pour les personnes qui s'intéressent aux expériences qu'elles subissent et y portent une attention suffisante, le hasard est loin d'avoir une aussi grande part dans le résultat final que l'on serait tenté de se l'imaginer à priori.

M. Colardeau a ensuite cherché à se rendre compte si, dans la faculté individuelle d'appréciation des longueurs, il n'y avait pas certaines longueurs privilégiées au détriment de certaines autres au point de vue de l'exactitude, avec laquelle la mémoire en garde le souvenir. Pour cela, l'auteur a eu l'idée de résumer dans un tableau d'ensemble les réponses fournies par les 100 opérateurs sur chaque question; les résultats qui ressortent de la lecture des graphiques sont des plus suggestifs; l'on y voit se dessiner nettement les tendances systématiques *générales* des erreurs commises dans l'appréciation des différentes longueurs proposées : c'est ainsi que l'on reconnaît que toutes les petites longueurs sont réédifiées beaucoup trop longues, les plus grandes longueurs sont reconstituées trop faibles, tandis que dans l'intervalle, pour la reconstitution des longueurs moyennes, on trouve des évaluations exactes, en général, à très peu près.

Pour faire rendre à ses expériences tous les renseignements qu'elles étaient susceptibles de fournir, M. Colardeau a encore dessiné un graphique, représentant la moyenne des 100 évaluations fournies pour la reconstitution de chaque longueur; ce graphique montre qu'au point de vue de la précision des mesures, la longueur privilégiée, qui est le plus exactement mesurée *à l'œil*, est la longueur de 14 centimètres. Si l'on cherche à reconstituer le mètre à l'aide de petites longueurs telles que 1 ou 2 centimètres, en prenant l'indication fournie par la moyenne des cent évaluations, on trouve que le mètre ainsi construit

sur cette base est beaucoup trop long, d'environ 10 centimètres. Si l'on opère cette reconstitution à l'aide de longueurs de plus en plus grandes, l'erreur constatée sur le mètre total ainsi reproduit va en diminuant à mesure que l'on s'approche de 14 centimètres, longueur pour laquelle la reconstitution du mètre se réalise à moins d'un millimètre près. Si l'on continue la même série d'opérations avec des longueurs de plus en plus grandes, supérieures à 14 centimètres, la recomposition du mètre, d'après ces longueurs, fournit 1 mètre trop court, si bien que pour la plus grande des longueurs étudiées, qui était de 36 centimètres, le mètre obtenu était trop petit d'une longueur de plus de 7 centimètres.

Enfin, l'évaluation directe du mètre a fourni une reconstitution bien moins exacte que celle obtenue avec le décimètre ou le double décimètre et surtout les longueurs intermédiaires, voisines de 15 centimètres, conformément à ce que nous avons déjà signalé; on a pu reconnaître que, d'une façon générale, l'on estime le mètre beaucoup plus long qu'il n'est en réalité; c'est ainsi que, si l'on établit la moyenne des 100 évaluations du mètre, fournies par le procédé de M. Colardeau, cette moyenne donne un excès de longueur de plus de 4 centimètres.

M. Colardeau a accompagné la relation de ces expériences de considérations assez originales. « Supposons, dit-il, que, par suite d'une circonstance quelconque, l'étalon du mètre vienne à être détruit, ainsi que toutes ses copies et toutes les longueurs connues en fonction du mètre. Admettons, en un mot, qu'il ne reste rien autre chose de cette unité que le souvenir qu'on en pourrait avoir. Ne pourrait-on chercher à utiliser ce seul souvenir pour reconstituer l'unité perdue? »

Les résultats précédemment exposés contiennent les indications nécessaires pour répondre à ces desiderata, et la conclusion qui s'impose est qu'il conviendrait, si la perte de l'étalon du mètre et de toutes ses copies se produisait, de faire procéder par des ouvriers compétents, en assez grand nombre, à l'estimation d'une ou de plusieurs longueurs voisines de 14 centimètres, de prendre les moyennes de ces évaluations et, à l'aide de ces moyennes, reconstituer un certain nombre de mètres; enfin la moyenne de ces longueurs ressusciterait, pour ainsi dire, le mètre de ses cendres; le mètre nouveau différerait évidemment peu du mètre primitif actuel.

Si l'on se transporte, au point de vue physiologique, à l'étude de la faculté de l'évaluation des longueurs chez les humains, familiers avec les mesures des longueurs, la signification des expériences de M. Colardeau est bien nette; elles permettent, comme l'a fait remarquer M. Broca, de constater une vérification nouvelle de la loi de Fechner, appliquée au cas intéressant de l'estime des longueurs. « On perçoit, dit l'éminent physicien, des rapports et non des différences, ce qui implique que, dans une évaluation au jugement, l'erreur commise doit être proportionnelle à la quantité évaluée, » et voilà comment une idée, en somme originale, due à une fantaisie d'un esprit scientifique, vient servir de base et apporte une confirmation nouvelle à l'assise d'une loi qui, comme tout ce qui est du domaine de la psycho-physiologie, ne se prête pas facilement à des vérifications d'une rigueur mathématique indéniable. C'est à ce point de vue qu'il nous a paru intéressant de relater les expériences de M. Colardeau et d'indiquer la façon dont elles ont été menées, parce qu'elles peuvent servir de base à des expériences analogues, pour toutes les évaluations que les spécialistes sont appelés à faire sur les grandeurs les plus diverses.

MARMOR.

L'AMÉRIQUE DU SUD ET SON PEUPLEMENT

AU XIXe SIÈCLE

C'est une loi de l'histoire : deux peuples puissants luttent pour la prééminence; le reste de l'humanité reste inaperçu à leurs regards;..... et pendant qu'ils s'épuisent mutuellement, croît dans l'ombre un peuple nouveau, troisième larron, qui mettra les deux premiers d'accord en les subjuguant souvent l'un et l'autre.

Lorsque Xerxès ébranlait l'Asie contre la Grèce, et que ce petit peuple héroïque soutenait vaillamment le choc de l'envahisseur, les deux nations s'estimaient les deux seuls adversaires dignes de lutter l'un contre l'autre. Pendant ce temps pourtant, le petit peuple macédonien s'éveillait à la vie, et bientôt allait conquérir en un quart de siècle la Grèce et sa formidable rivale. Les généraux d'Alexandre, ne trouvant pas d'ennemis autour d'eux, s'entre-déchirent et s'arrachent les lambeaux de l'empire de leur maître; et de l'Occident dédaigné, surgit la puissance romaine qui les renversera tous. Les portes du temple de Janus sont à peine fermées que l'insaisissable Parthe menace l'Orient romain, et qu'un nuage sanglant, le désastre de Varus, assombrit les derniers jours d'Auguste, en révélant la puissance des barbares du Nord. Un nuage semblable assombrissait la vieillesse de Char-

lemagne : il pleurait en considérant les misérables barques des premiers Normands. Plus près de nous, spectatrice du duel séculaire de la France avec la Maison d'Autriche, Berlin croît lentement sur les bords de la Sprée; elle doit un jour les humilier l'une et l'autre. En notre siècle même, les événements vont plus vite; les rivalités s'entre-croisent. Avant Sadowa, avant Sedan, la France encore a eu à lutter dans un corps-à-corps célèbre avec l'Angleterre; la Russie a humilié la France, et elle est seule en état actuellement d'humilier l'Angleterre. Les choses menacent d'aller plus vite encore dans le siècle qui va s'ouvrir : les peuples de l'Europe, armés les uns contre les autres, n'en sont pas encore venus aux mains, que de l'autre côté de l'Atlantique, à l'autre bout de l'Asie, les États-Unis et le Japon sont déjà prêts à recueillir l'héritage de l'Europe affaiblie. Même derrière ces compétiteurs de demain, on voit déjà s'élever toute une seconde ligne de lutteurs : le Sud-Africain, l'Australie, l'Amérique du Sud..... sans parler de la Chine, de l'Inde, de l'Insulinde.

Nous ne voulons pas dire ce que sont les États-Unis et le Japon; il se sont récemment révélés et se montrent déjà menaçants. L'Australie et l'Afrique australe ressemblent aux États-Unis, c'est le même peuple. Nous étudierons l'Amérique du Sud où prédomine l'élément latin. Après l'écrasement de l'Espagne, après nos propres malheurs, c'est un soulagement pour le patriote et le chrétien de voir grandir dans l'ombre des nations sœurs par la race, la langue et la religion.

Nous essayerons de montrer le travail intérieur qui s'opère dans le continent Sud-Américain, le mécanisme du peuplement et de la conquête économique de ces vastes contrées, ce qui est fait et ce qui reste à faire. Considérant enfin que la civilisation chrétienne est la seule vraie, nous indiquerons l'attitude actuelle des diverses républiques Sud-Américaines en face de l'Église; et nous nous efforcerons de mettre en relief les faits et courants d'idées qui permettent de pronostiquer l'avenir religieux probable de ces peuples.

Après avoir jeté un coup d'œil sur le continent Sud-Américain et étudié sa constitution physique; après avoir rappelé pour mémoire l'état probable de son peuplement, tant avant que pendant la domination hispano-lusitanienne, nous étudierons en particulier chacun des États qui se partagent les deux grandes régions naturelles du continent.

Aspect général du continent Sud-Américain.

Traversée par l'équateur tout près de sa plus grande largeur, l'Amérique du Sud, vaste triangle grand comme l'Europe et l'Australie réunies (17 732 117 kilomètres carrés), est renfermée aux trois quarts dans la zone torride, et à ne considérer que les degrés de latitude, si l'on tient compte de ce fait que dans l'ancien monde la race blanche ne prospère qu'en deçà du 30° degré (latitude du Caire, de la Nouvelle-Orléans, de Chang-haï), il en résulte que l'Amérique du Sud presque entière, soit plus des cinq sixièmes de la surface totale, serait à peu près fermée à la colonisation européenne. Mais deux nouveaux facteurs entrent en jeu: la situation et l'altitude.

Par suite, en effet, de causes physiques et astronomiques, que ce n'est pas le lieu d'expliquer, l'équateur thermique passe sensiblement au nord de l'équateur terrestre. En conséquence, la zone torride s'étend moins loin au Sud qu'au Nord, les régions tempérées empiètent notablement sur les régions chaudes, et les glaces du pôle Sud ont un domaine beaucoup plus vaste que celles du pôle Nord. Le continent qui nous occupe, étant dans l'hémisphère Sud, gagne à cette situation d'avoir une zone tempérée commençant bien avant le tropique, et quoiqu'il ne pousse sa pointe qu'au 56° degré, cette même situation au Sud de l'équateur lui vaut une large part des frimas de la zone glaciale. Un avantage d'une part, un inconvénient de l'autre.

Une autre série d'avantages et d'inconvénients lui sont procurés par la hauteur et la disposition de son relief. 200 mètres d'altitude abaissant la température de 1°, de hautes montagnes peuvent donc porter la zone tempérée et même la zone glaciale jusque sous les feux de l'équateur. Or le puissant système de l'Asie centrale mis à part, c'est l'Amérique du Sud qui possède les plus hauts sommets, et ces sommets ne s'élèvent pas en cimes isolées, ce sont les points culminants d'un long bourrelet ordinairement double, quelquefois même triple, qui supporte un plateau de 3 000 à 4 000 mètres d'élévation, et ce plateau allongé n'est pas situé au loin dans les terres, inaccessible derrière de larges plaines marécageuses et insalubres; il domine la mer sur toute une face du continent, la plus longue, si bien que l'immigrant débarqué n'a qu'un court chemin à faire pour retrouver le climat de la contrée qu'il vient de quitter.

L'Amérique du Sud ayant sensiblement la forme d'un triangle rectangle pointant son sommet le plus effilé vers le pôle, c'est le long du littoral occidental, l'hypoténuse du triangle, que se développe la chaîne des Andes, véritable épine dorsale du continent. On se réprésente ainsi volontiers l'Amérique du Sud comme une gigantesque table triangulaire, relevée à la base et inclinée vers sa pointe, présentant, par conséquent, tout un côté abrupt tandis que de l'autre s'étend une longue contre-pente. La structure du continent n'est pourtant pas aussi simple. Le violent soulèvement des Andes, en effet, n'est pas aussi ancien qu'il le paraît, il s'est simplement accolé au continent déjà constitué. Celui-ci se serait ainsi formé en deux temps très marqués et opposés par leurs effets. Dans un premier mouvement, le continent aurait émergé, se soulevant par sa pointe orien-

tale et s'inclinant doucement vers l'Occident (fig. 1). C'est le phénomène de la table inclinée de tout à l'heure, mais inclinée en sens inverse, et ce soulèvement était plus marqué en surface qu'en hauteur, quoique les sommets érodés des sierras orientales pointent encore à 2712 mètres dans le Brésil (l'Itatiaya), et à 2286 mètres dans les Guyanes (mont Roraima). Ces sierras même et ces pics n'apparaissent tels, même maintenant, que vus de l'extérieur, c'est-à-dire du pourtour oriental; ce ne sont que les bords ébréchés de l'immense terrasse inclinée légèrement à l'intérieur, et primitivement toutes les eaux s'écoulaient naturellement vers l'Ouest. Survint ensuite le soulèvement des Andes, rebord oriental de l'effondrement du Pacifique. Ce soulèvement, plus puissant en hauteur qu'en étendue, s'appliquant précisément contre le bord inférieur de la table triangulaire constituée par le continent, eut pour résultat de créer tout le long de son pied oriental un pli allongé, vaste gouttière où les eaux s'accumulèrent d'abord, pour chercher ensuite à s'épancher par les deux extrémités ou bien même à refluer vers le cercle de hauteurs plus faibles opposé au puissant barrage des Andes, et à s'ouvrir un passage vers l'Atlantique dans la région où jusque-là elles avaient eu leurs sources.

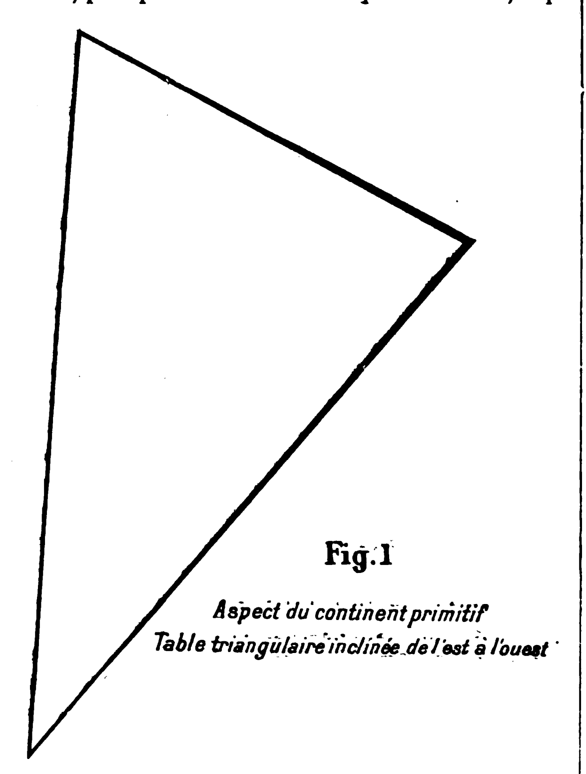


Fig. 1

Aspect du continent primitif
Table triangulaire inclinée de l'est à l'ouest

Le soulèvement des Andes n'était pas rectiligne sur toute sa longueur; mais il offrait dans sa moitié septentrionale une forme ondulée, sinueuse, présentant deux angles saillants très prononcés du côté du reste du continent : le premier, en Bolivie, à l'endroit où la chaîne, cessant d'être droite, s'incline au Nord-Ouest, l'autre, en Colombie, à l'endroit où le bourrelet qui domine le Pacifique s'échappe de l'Amérique du Sud pour rejoindre la Cordillère de l'Amérique du Nord par les isthmes de l'Amérique centrale. Même en prenant à partir du nœud de Pasto le rameau vénézuélien pour arête principale, on peut considérer ces deux parties des Andes comme totalement indépendantes l'une de l'autre : l'une rigoureusement rectiligne, l'autre recourbée en demi-cercle et soudée à la première, si bien que l'ensemble présente nettement l'aspect d'une faucille à long manche et à lame largement ouverte, appliquée à la base du continent et le débordant légèrement au Nord (fig. 2).

Quoi qu'il en soit de l'aspect général, chaque angle saillant a eu sa répercussion dans le continent : le nœud bolivien est marqué par un notable élargissement du plateau andin, et par une hauteur de terre projetée vers l'Est, le Matto-Grosso, qui divise en deux moitiés bien distinctes le pli subandin. Le nœud colombien est marqué par un véritable rayonnement de la chaîne qui se divise en trois chaînons, dont deux viennent mourir au Nord devant la mer des Antilles, tandis que le troisième, continuant la courbure de la faucille, se replie au Nord-Est et se maintient jusqu'à l'Ile Trinidad, dépassant et enveloppant le continent primitif qui vient, pour ainsi dire, s'y emboîter. De plus, une hauteur de terre semblable a celle du Matto-Grosso se dirige aussi du nœud de Pasto vers l'Est. L'espace compris entre les deux seuils du Nord et du Sud, le demi-cercle andin à l'Ouest, le continent dans sa plus grande épaisseur à l'Est, constituait ainsi une vaste cuvette

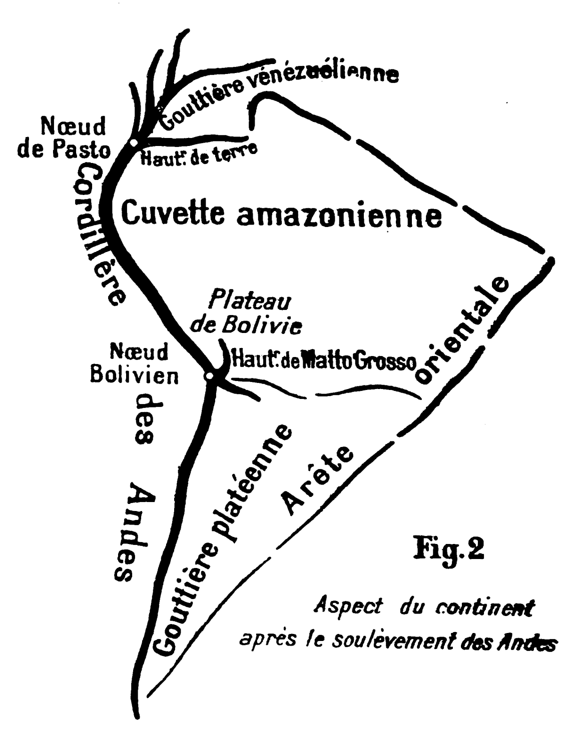


Fig. 2

Aspect du continent après le soulèvement des Andes

sans écoulement, tandis que les deux extrémités du pli subandin constituaient deux rigoles ouvertes, l'une courte au Nord, orientée de l'Ouest à l'Est, entre la chaîne des Andes vénézuéliennes et l'extérieur du continent primitif; l'autre très vaste et très longue au Sud, entre la chaîne des Andes chiliennes et l'arête orientale du continent, qui convergent l'une vers l'autre selon un angle très aigu.

Dans la cuvette centrale s'est constitué le système fluvial des Amazones; la rigole septentrionale est drainée par l'Apure et le Bas-Orénoque, la méridionale par les fleuves platéens, Uruguay, Parana et Paraguay.

Les eaux, avons-nous dit, descendaient primitivement de l'Est; cette direction s'est en partie maintenue dans les deux rigoles ouvertes du Nord et du

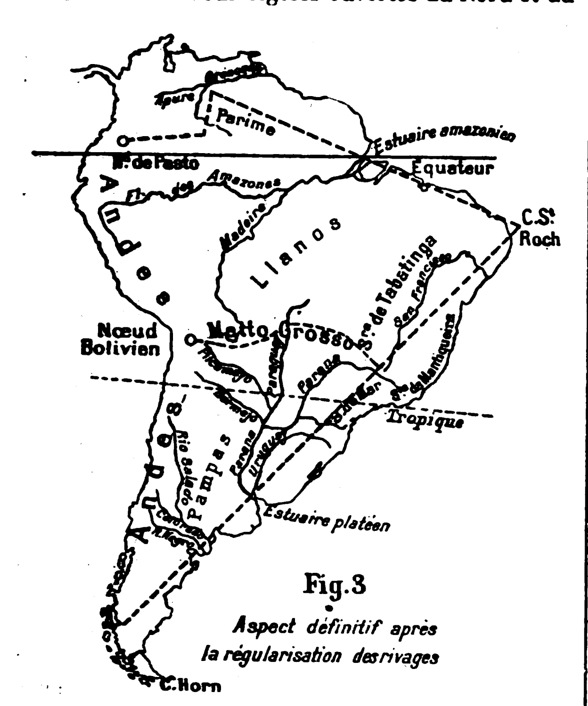


Fig. 3

Aspect définitif après la régularisation des rivages

Sud. Le Haut-Orénoque se dirige d'abord vers l'Ouest; il est ensuite rejeté au Nord dans la gouttière vénézuélienne où l'Apure et les autres puissants affluents, descendus des Andes colombiennes, lui imposent la direction orientale. Une épaisse couche d'alluvions, absolument plate et constituant les Llanos, recouvre maintenant les irrégularités du fond et ont fait reculer la mer, en comblant peu à peu le golfe que l'océan projetait entre le chaînon des Andes vénézuéliennes et l'ancien rivage du continent, imparfaitement emboîtés l'un dans l'autre (fig. 3).

Le Parana et l'Uruguay poussent, eux aussi, leurs sources très loin vers l'Orient; plusieurs de leurs affluents naissent à 25 kilomètres à peine du rivage atlantique. Le soulèvement des Andes a eu pour effet de leur imposer ensuite une direction longitudinale, et l'estuaire platéen, ouvert peut-être par répercussion, lors du soulèvement des Andes et du croisement de leurs lignes de force en Bolivie, les a finalement sollicités vers le Sud-Est. Le Paraguay, d'ailleurs descendu du massif transversal du Matto-Grosso et maintenu au large des Andes par des bourrelets préandins, résultant des froissements opérés dans le continent primitif par la surrection du nœud et du plateau boliviens (1), renforçait cette direction longitudinale en imposant son lit au Parana. Le mouvement de la terre lui-même, en rejetant ces fleuves sur leur rive gauche, tendait à les tenir éloignés du fond de la gouttière subandine.

Il en résulte qu'entre les fleuves platéens et la chaîne des Andes, le pays est absolument plat, constitué par une couche d'alluvions recouvrant les rugosités du fond du pli subandin, et enveloppant de toutes parts les rides et même les chaînons préandins soulevés par la pression de la grande chaîne contre le continent, et se dressant au milieu de la plaine unie comme des îles au milieu de la mer. Comme conséquence de cet aplatissement extrême, les puissants affluents que les Andes envoient vers l'estuaire platéen n'arrivent que fort affaiblis; une fois en bas des avant-monts, ils se trouvent dans l'immense pli où jadis ils s'étalaient en lacs longitudinaux et qu'ils ont comblé par un colmatage séculaire. Maintenant encore, leurs eaux paresseuses s'épandent latéralement en de vastes lagunes marécageuses et elles en sortent considérablement réduites par l'évaporation. Le Pilcomayo, descendu du nœud bolivien, s'égare ainsi dans les solitudes du Grand Chaco, et le problème de la navigation de son cours moyen est encore à résoudre après les efforts infructueux des Boliviens et le désastre de l'expédition Crevaux (1887). Le Bermejo, moins bien alimenté, arrive au Paraguay plus affaibli encore; et plus au Sud parmi les rivières descendues des Andes, la plupart se perdent dans la pampa en marais allongés du Nord au Sud, ou n'apportent comme le Salado qu'une eau saumâtre au Parana. A mesure qu'on s'éloigne vers le Sud, le régime hydrographique, de moins en moins bien alimenté sous un climat plus sec, trahit de plus en plus la présence du pli subandin. Le littoral oriental est relativement élevé, et les fleuves, le Chubut, par exemple, n'arrivent à l'Océan que par de véritables coupures, tandis qu'un chapelet de lacs de plus en plus serrés s'allonge au pied des Andes. Malgré l'étroitesse du continent dans l'extrême Sud, la circulation des eaux n'a été encore ni assez abondante ni assez énergique pour régulariser la pente des Andes à l'Océan.

La partie centrale du continent ayant pris la forme d'une cuvette, le régime hydrographique s'est

(1) Le plateau bolivien en soulevant le bord du continent primitif, y produisit comme des rides entre lesquelles coulent le Pilcomayo, le Bermejo, affluents du Paraguay et d'autres cours d'eau moins importants.



conduit d'autre sorte. L'immense bassin se remplit, se transformant en mer d'eau douce qui se déversait probablement par-dessus le seuil qui la séparait de la gouttière vénézuélienne, comme en témoigne peut-être encore l'existence du rio Cassiquiari. Mais le seuil orénoquien était trop élevé, et sous l'énorme poussée de la mer intérieure, le bord de la cuvette devait se rompre en quelqu'un de ses points faibles. L'estuaire amazonien est la coupure pratiquée par la masse des eaux dans la digue qui la retenait prisonnière. L'immense cuvette se vida et se trouva remplacée par un fossé transversal presque rectiligne, équateur liquide qui égoutte les parois désormais émergées du bassin. De toutes parts, les eaux convergent vers ce grand égout collecteur, tellement puissant qu'il ressemble à une mer en mouvement et qu'en maint endroit il a jusqu'à 50 kilomètres de large et que du milieu du courant on n'en voit pas les rives. Ce fleuve, le premier du monde par la longueur et la masse des eaux, change même trois fois de nom, comme si les riverains n'avaient pas la force d'embrasser d'un seul coup son ensemble fluvial. Il débouche des hautes vallées andines imposant et majestueux sous le nom de *Maranon*, et il débite déjà 20 000 mètres cubes par seconde; il prend ensuite le nom de *Solimões* ou *Alto Amazonas;* et c'est seulement quand il a reçu le puissant rio Negro qu'il est désigné spécialement sous le nom de *rio de las Amazonas*, énorme courant de 120 000 mètres cubes d'eau par seconde, qui refoule au loin les flots de l'Atlantique. Comme tributaire, il a toute une ramure de fleuves de premier ordre, ayant eux-mêmes des sous-affluents, qu'en Europe on honorerait du nom de fleuves.

Ainsi donc, dans les deux gouttières vénézuélienne et platéenne, les eaux se sont orientées dans le sens même des plis du terrain; mais dans la cuvette centrale, les eaux emprisonnées au Nord et au Sud par des bourrelets dus au voisinage des nœuds colombien et bolivien ont pour ainsi dire rebroussé chemin : c'est dans la région où primitivement elles avaient leurs sources qu'elles se sont ouvert une porte de sortie. Il résulte de ce mécanisme orographique et hydrographique que les vallées sont extrêmement peu élevées au-dessus du niveau marin : les Llanos sont un véritable delta intérieur; la Mésopotamie platéenne a été formée de la même manière, par le comblement partiel de l'estuaire platéen, la pampa est le résultat du colmatage d'un long pli de terrain de très faible altitude, quoique longeant le pied des Andes, et le Paraguay n'est qu'à 200 mètres d'altitude au point où il commence à être navigable, à 4 000 kilomètres de l'Océan. Quant à la vallée amazonienne, le courant venant de la partie jadis la plus abaissée du continent, il n'est pas étonnant qu'on trouve seulement 82 mètres d'altitude à l'entrée du Maranon dans le Brésil, c'est-à-dire en ligne droite à 2000 kilomètres du littoral atlantique.

On peut donc tracer à grands traits, ainsi qu'il suit, le relief de l'Amérique du Sud :

1° Une arête bordière abrupte des deux côtés, allant de la Trinidad à la Terre de Feu, supportant sous la zone torride une sorte de long plateau de 4000 mètres d'altitude, et poussant de nombreuses pointes au delà de 6000 mètres.

2° Une arête en demi-cercle, allant de l'estuaire platéen aux monts de la Parime, où elle s'emboîte dans la première. Cette arête bordière, coupée par l'estuaire amazonien, est le bord extérieur du plan incliné de l'Est à l'Ouest, qui constituait le continent primitif; elle a été largement rompue vers le centre par la masse des eaux de la mer intérieure, mais ses deux tronçons ont encore des sommets dépassant 2 000 mètres. En face du cap San-Roque, cette arête s'élargit en un vaste plateau soutenu par des chaînes concentriques, dont la dernière, quoique battue par les vents alizés et profondément érodée, domine encore de très près l'Océan. Le San-Francisco coule dans l'intervalle de deux de ces chaînes, et ses eaux doivent s'ouvrir un passage dans la sierra extérieure et tomber d'une hauteur de 85 mètres à la chute de Paulo-Affonso pour atteindre l'Atlantique.

En troisième lieu, deux bourrelets de hautes terres dirigés des nœuds bolivien et colombien sur l'arête orientale, et divisant le long pli subandin en trois parties inégales, une cuvette fermée au centre et deux rigoles ouvertes à ses deux extrémités.

Il en résulte un réseau très lâche d'arêtes élevées à trois niveaux différents, emprisonnant de vastes espaces profondément et subitement déprimés, sauf le long de l'arête orientale, où les pentes intérieures sont plus adoucies.

Grâce à la distribution de son relief, le pourtour du continent sud-américain offre donc de vastes régions tempérées et même froides sous les feux de l'équateur. Les hauteurs guyanaises et l'arête bordière brésilienne ont une altitude suffisante pour que leur climat puisse être assimilé à celui du Maghreb africain, et la longue zone bordière du Pacifique porte un plateau qui connaît les rigueurs de l'hiver alpin, avantages qui assurent de vastes espaces à la colonisation européenne. Toutefois, cette zone des hauts plateaux andins a, dans son élévation même, un inconvénient considérable au point de vue du peuplement. La raréfaction de l'air engendre un mal spécial, le *soroche*, le mal de montagne, qui exige un véritable acclimatement; et si l'homme adulte parvient à vivre sur ces hauteurs, il doit très souvent renoncer à y faire souche. Il est telle ville du Haut-Pérou qui ne maintient sa population que grâce à l'immigration, car tout ce qui naît à cette altitude, enfant ou animal, ne tarde pas à périr. Potosi, la ville de l'argent, n'avait guère, même dans sa plus grande prospérité, qu'une population masculine qui se hâtait de faire fortune pour

redescendre bien vite à une altitude moindre, pour y jouir des joies de la famille.

Cette arête abrupte a encore pour effet d'intercepter si bien les nuages amenés par les alizés soufflant du Sud-Est, que pas une goutte d'eau, pour ainsi dire, ne tombe sur le littoral péruvien jusqu'au 30° parallèle. La terre ne reçoit d'humidité que par de faibles cours d'eau descendus de ce côté des Andes. Une vaste région même, le désert d'Atacama, en est si totalement dépourvue, que le séjour permanent de l'homme y est à peu près impossible. Il en est de même plus au Sud pour les régions subandines de la Pampa argentine et patagonienne : l'écran des Andes arrêtant les nuages apportés par le contre-alizé du Nord-Ouest, si bien que ces vastes étendues n'offrent que des territoires insuffisamment arrosés pour assurer à l'homme sa nourriture, tandis que sur le littoral chilien d'en face, les pluies tombent en véritables déluges. Enfin, la haute muraille des Andes, précieuse sous l'équateur où elle offre un climat tempéré aux habitants, est nuisible plus au Sud, où le froid rend ses hautes pentes inhabitables, et elle a, de plus, le grave inconvénient de gêner les communications de mer à mer.

H. COUTURIER.

LES COLONIES RAPPORTENT-ELLES ?

Voilà la question que se posait, il y a quelques jours, un rédacteur du *Daily Mail*, et, pour y répondre, il examinait la situation des colonies appartenant aux États européens vis-à-vis de leur mère-patrie. L'exposé qu'il en fait, quoique empreint de certaines exagérations, vaut néanmoins qu'on s'y arrête.

Des neuf puissances possédant des colonies (1), l'Angleterre vient évidemment en tête avec un domaine de 31 200 000 kilomètres carrés ; la France tient le second rang avec 10 400 000 kilomètres carrés, et l'Allemagne le troisième avec 2 860 000 kilomètres carrés; les possessions du Portugal, de la Hollande, le Danemark, l'Italie, la Belgique ne peuvent qu'à peine entrer en comparaison, car la surface sur laquelle s'étend la domination de ces divers États n'égale même pas celle de notre domaine colonial (10 000 000 de kilomètres carrés). En somme, les États européens sont propriétaires hors d'Europe de 58 500 000 kilomètres carrés, qui sont à la fois des terrains d'émigration et des débouchés pour le commerce.

(1) La Russie n'est pas comprise dans cette étude ; l'auteur considère sans doute que les possessions extra-européennes de cette puissance ne sont pas de vraies colonies, mais de simples expansions de son territoire.

Examinons successivement les colonies à ce double point de vue.

Plus de 10 000 000 d'Anglais ont quitté leur patrie depuis le commencement du siècle pour se fixer au Canada, en Australie et dans le Sud de l'Afrique, sans compter 6-7 000 000 qui sont allés s'installer aux États-Unis. Les statistiques des dix dernières années donnent une moyenne de 255 800 émigrants pour le Royaume Uni, tandis que la France ne fournit que 9 000 émigrants chaque année, qui, presque tous, vont se fixer dans les colonies françaises. Il faut le reconnaître, les Français sont casaniers, et pour eux l'émigration équivaut presque à la transportation. La France compte bien 517 000 citoyens dans ses colonies, mais presque tous sont militaires ou fonctionnaires (1).

La reine Victoria commande à plus de Français que n'en contiennent nos propres colonies, car, tous les Canadiens du Sud, au nombre de 1 500 000, sont Français par l'origine, la langue, les lois, les coutumes et la religion (2).

L'Allemagne a créé des colonies de peuplement, et cependant, parmi les 3 600 blancs que nourrissent ces territoires, on trouve 1 400 soldats et officiers et 400 commerçants allemands contre 1 800 marchands étrangers; aussi les 99 600 émigrants qu'elle fournit annuellement se dirigent vers les États-Unis, à l'exception de 300 qui se répartissent sur toute la surface du globe. — Les Hollandais ont 59 000 colons dans les Indes-Orientales, tandis que les colonies italiennes ne sont peuplées que de soldats.

Examinons maintenant l'utilité des colonies au point de vue commercial. Le Canada, l'Australie et le Sud-Africain, avec leurs 13 000 000 d'hommes, achètent autant de produits en Angleterre que ne le font l'Allemagne, la Russie et la France réunies avec leurs 220 000 000 d'habitants. Dans le Sud-Africain, le demi-million d'Anglais et les deux

(1) Là apparaît une de ces exagérations qu'un bon Anglais ne se refuse jamais, quand son chauvinisme est en jeu; d'après l'auteur, il y a en Algérie 318 000 Français (ce qui est exact), *250 000* soldats et *55 000* officiers !! Or, nos colonies Nord-Africaines n'ont pas 60 000 hommes de troupe. Au Tonkin, il y aurait 16 000 soldats, 1 000 officiers et 70 colons; il faut bien reconnaître que pour ce dernier pays les données sont assez voisines de la vérité.

(2) Et, ajoute l'auteur, ils sont heureux, et reconnaissants à l'Angleterre, qui les abrite sous son pavillon et les protège de ses armes; assertion qui ne sera peut-être pas admise de tout le monde, et, s'il n'y avait la crainte des États-Unis, la carte de l'Amérique du Nord pourrait bien se modifier et nullement à l'avantage de l'Angleterre.

millions d'indigènes sont chaque année tributaires du commerce anglais pour la somme de 337 500 000 fr., tandis que les 62 000 000 d'Américains du Nord ne sont ses débiteurs que pour 500 000 000 de francs. De même, l'Inde tire annuellement d'Angleterre pour 825 000 000 de marchandises. Au total, le commerce d'exportation de l'Angleterre avec ses colonies s'élève à 2 287 500 000 fr., tandis que la France ne fournit à ses possessions d'outre-mer que pour 359 800 000 fr. d'objets divers, généralement manufacturés.

Les colonies allemandes achètent pour 8 425 000 fr. à leur patrie; Cuba, Porto-Rico et les Philippines versaient à l'Espagne une somme de 211 775 000 fr., et cela, du reste, grâce à un monopole. Les $\frac{4}{5}$ du commerce de la Hollande se font avec ses colonies; la Belgique envoie ses productions au Congo jusqu'à concurrence de 10 200 000 fr.; enfin, les colonies italiennes n'achètent rien du tout à la métropole.

Reste à savoir ce que coûtent les colonies à leur mère-patrie. Les colonies anglaises ne grèvent le budget que de 31 250 000 fr., ce qui fait pour chaque sujet du Royaume-Uni une contribution annuelle de 0 fr. 75 (1); mais, en revanche, les colons lui achètent pour 56 fr. 25 de marchandises. N'est-ce pas une transaction utile? ajoute l'auteur. — Certes.

Les possessions françaises sont relativement dispendieuses, car nous versons pour elles 88 750 000 fr., et elles ne nous envoient que 375 000 000 comme prix de ce que nous lui fournissons, soit par tête une dépense de 2 fr. 20 et une participation au commerce d'exportation de 22 francs. Madagascar a coûté 100 000 000 de francs à conquérir et 15 750 000 à conserver. Les quinze familles de colons établies au Tonkin nous causent une dépense annuelle de 25 000 000 de francs.

Les colonies allemandes coûtent 11 200 000 fr., soit 1 755 000 fr. de plus que la valeur des produits qu'elles tirent de la métropole. La Hollande peut administrer ses colonies pour 2 900 000 fr. seulement, et le Portugal pour 3 330 000 fr. Depuis 1870, les colonies portugaises ont fait sortir du Trésor public 375 000 000 fr. et n'ont envoyé à la mère-patrie que 275 000 000 fr. La révolte cubaine a coûté à l'Espagne 1 500 000 000 fr. avant que les États-Unis n'aient pris l'île, et l'intérêt de la dette coloniale absorbe, chaque année, 95 000 000 fr. Depuis 1882, l'Italie a dépensé 350 000 000 fr. en pure perte, et ses territoires de la mer Rouge absorbent 17 900 000 fr. par an. Enfin, la Belgique consacre 2 000 000 fr. à la colonisation du Congo, et cela avec un succès au moins douteux.

Dès lors, on peut se reposer la question du début : « Les colonies rapportent-elles? » Oui, répond l'auteur, si vous avez des hommes habiles pour les fonder et les administrer, et il ajoute avec un manifeste sentiment d'orgueil : Mais il n'y a qu'un homme qui sache créer une colonie et la faire valoir. « *His name is John Bull and sons — branches every where* (1). »

L. PERVINQUIÈRE.

(1) Chiffre évidemment trop faible, qui doit être porté au moins à 1 fr. 25.

(1) Ce n'est pas mon intention de discuter cette conclusion; mais, à beaucoup de bons esprits, elle paraîtra au moins contestable; et les Anglais eux-mêmes l'on reconnu pour certaines de nos colonies, la Tunisie en particulier.

CONSIDÉRATIONS

SUR LA CONSTITUTION PHYSIQUE DE LA LUNE (2)

Nous avons eu dernièrement l'honneur de présenter à l'Académie le quatrième fascicule de l'Atlas photographique de la Lune, publié par l'Observatoire de Paris. Ces feuilles, rapprochées des précédentes, paraissent devoir donner lieu aux conclusions suivantes :

1° Il existe, au point de vue du relief, une similitude générale entre les mers de la Lune et les plateaux recouverts aujourd'hui par les océans terrestres.

Dans ceux-ci, les surfaces convexes tiennent plus de place que les bassins concaves, rejetés habituellement vers la limite de l'aire affaissée. De même les mers de la Lune présentent d'ordinaire vers les bords des dépressions assez prononcées. Dans un cas comme dans l'autre, nous observons les déformations normales d'un globe en voie de retrait et dérobé à l'action érosive des pluies, qui tend, au contraire, dans toutes les parties abondamment arrosées de la Terre, à faire prédominer les surfaces concaves. L'explication de cette structure, telle qu'elle est admise aujourd'hui par les géologues, nous semble également valable pour la Lune.

2° Pour trouver une ressemblance équivalente dans les parties saillantes, il faudrait pouvoir rétablir sur la Lune les traits effacés par les éruptions volcaniques; sur la Terre, ceux qui ont disparu par le travail des eaux. Nous sommes à même d'y suppléer dans une certaine mesure en mettant en parallèle, d'une part les massifs lunaires relativement pauvres en cirques, d'autre part les chaînes terrestres de surrection récente, où la structure initiale est

(2) *Comptes rendus.*



susceptible d'être reconstituée sans trop d'efforts. Nous observons alors, sur les chaînes qui entourent les mers lunaires comme sur celles qui encadrent les fosses méditerranéennes, le contraste d'un versant intérieur rapide et d'une pente extérieure doucement inclinée. Cette opposition est souvent si nette sur la Lune qu'il est permis d'en faire remonter la cause à une rupture des couches, sans attendre la confirmation stratigraphique, jusqu'à présent irréalisable.

3° Le développement plus considérable acquis par les mers dans la moitié orientale du disque lunaire montre que les phénomènes d'affaissement ont dû s'y manifester à une époque plus ancienne que dans la partie occidentale. S'il en est ainsi, on doit prévoir que la croûte y a emprisonné les gaz en quantité relativement plus grande, et opposé une résistance moins efficace à leur expansion. C'est, en effet, du côté de l'Est que ces orifices isolés se montrent en plus grand nombre à la surface des mers, et que les forces volcaniques ont créé des systèmes rayonnants étendus à toutes les directions.

Le développoment de ces phènomènes a nécessairement exigé un temps considérable, et il y a lieu d'admettre que ces plaines, solidifiées avant celles de la partie Ouest de la Lune, sont arrivées depuis ongtemps à une configuration peu différente de celle qu'elles possèdent aujourd'hui.

4° La formation des mers débute par l'effondrement d'une vaste région, qu'isole bientôt une cassure circulaire. Cette cassure ne marque point, en général, la limite future de la mer. Nous pouvons citer des cas où l'aire effondrée échappe tout entière à la ubmersion, d'autres où la partie centrale est seule envahie, d'autres enfin où l'enceinte primitive est débordée et où la mer s'agrandit en s'annexant des bandes marginales. C'est par une série d'étapes analogues que les plus grands cirques paraissent être arrivés à leurs dimensions actuelles.

5° L'époque de la solidification d'une mer ne coïncide pas davantage avec celle de la fixation définitive du niveau dans la partie centrale. Celle-ci peut s'abaisser encore et déterminer par son retrait la formation d'une nouvelle crevasse, parallèle, comme la première, aux limites de la mer.

6° Les nouvelles feuilles, de même que les premières, nous fournissent plusieurs spécimens de grands cirques où la solidification, due au refroidissement progressif, s'est effectuée à trois ou même quatre niveaux différents, séparés par plusieurs kilomètres d'intervalle. Les effondrements modernes, comparés aux anciens, offrent presque toujours une étendue moindre, une pente intérieure plus rapide, une forme plus régulièrement circulaire. Les plus modernes, tels que ceux qui s'ouvrent sur le fond déjà très déprimé de Longomontanus, n'ont plus aucune trace de bourrelet périphérique, c'est-à-dire que leur apparition ne semble pas avoir été précédée d'un soulèvement.

7° Toutefois, ce phénomène d'intumescence de la croûte lunaire, considéré par nous comme le préliminaire habituel de la formation des cirques, a, dans certains cas exceptionnels, mais bien constatés, donné naissance à des figures convexes, dont la partie centrale ne s'est pas effondrée.

8° Nous avons indiqué précédemment comment il était possible, dans un assez grand nombre de cas, d'assigner l'âge relatif des cirques d'après l'état de conservation de leur rempart et la submersion plus ou moins complète de leur cavité intérieure. Dans les parages envahis par les traînées, nous pouvons juger, par un autre caractère, de l'époque plus ou moins tardive de la solidification intérieure des cirques. Il convient de placer en première ligne, par ordre d'ancienneté, ceux qui ont reçu et conservé un revêtement blanc uniforme; ensuite ceux qui n'ont enregistré que quelques traînées faibles et tardives sous forme de bandes, enfin ceux qui sont demeurés complètement indemnes et tranchent aujourd'hui, par leur teinte sombre, sur la région environnante.

Ce critérium chronologique, plus net que celui qui repose sur l'état de conservation des bourrelets, nous renseigne aussi sur l'ancienneté relative de la solidification dans les diverses parties des mers. Il tombe malheureusement en défaut dans les régions assez nombreuses où les traînées ne se sont point étendues.

9° En général, les grands systèmes de traînées recouvrent indistinctement tous les accidents du sol placés sur leur trajet. Cette circonstance nous a déjà permis de conclure que les formidables éruptions volcaniques dont la Lune a été le théâtre appartiennent à une période récente dans l'histoire de notre satellite. Elles ont dû être précédées de la solidification à peu près complète des mers et du fond des cirques. Le même fait nous semble devoir être pris en grande considération dans le problème si souvent discuté de l'atmosphère de la Lune. Non seulement, en effet, ces éruptions ont mis en liberté des quantités importantes de gaz ou de vapeurs, mais la diffusion des cendres à de grandes distances suppose une enveloppe gazeuse d'une certaine densité.

La faiblesse relative de la pesanteur aide, il est vrai, à comprendre leur ascension initiale à une altitude considérable. Il faut cependant que la résistance de l'atmosphère ait été suffisante pour retarder la chute de ces poussières pendant un trajet pouvant atteindre ou dépasser 1000 kilomètres.

Le temps qui s'est écoulé depuis les grandes éruptions a-t-il suffi pour amener la disparition totale de cette enveloppe gazeuse? On est conduit à en douter si l'on examine le mécanisme des deux causes principales qui ont pu agir dans ce sens. L'écorce, déjà solidifiée dans son ensemble, ne devait plus absorber les gaz qu'avec lenteur et difficulté. La déperdition dans l'espace des molécules

animées de vitesses assez grandes pour entrer dans la sphère d'attraction d'un autre corps devenait nécessairement de plus en plus lente à mesure que la température devenait plus basse. Nous trouvons donc dans l'examen du sol lunaire un sérieux motif pour croire qu'il subsiste encore, à l'heure actuelle, un résidu d'atmosphère dont l'appréciation, entourée à coup sûr de grandes difficultés, peut n'être pas irréalisable.

Cette induction s'ajoute à celle que fournit, comme nous l'avons vu, la discussion des éclipses et des occultations. Le soin que les astronomes apportent depuis quelques années à l'étude de ces phénomènes et le grand nombre d'occultations de petites étoiles que l'on observe maintenant à chaque éclipse totale donnent lieu d'espérer que cette discussion pourra bientôt être reprise sur des bases nouvelles et dégagera des conclusions plus précises.

LŒWY et PUISEUX.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 10 JUILLET 1899

Présidence de M. VAN TIEGHEM.

William Flower. — M. le SECRÉTAIRE PERPÉTUEL annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. William Flower*, correspondant pour la section d'anatomie et zoologie, décédé à Londres, le 1er juillet 1899.

Travaux géographiques et cartographiques exécutés à Madagascar de 1897 à 1899. — Avant l'occupation de Madagascar, nous possédions une carte de la province centrale triangulée et levée avec soin grâce aux très bons travaux des RR. PP. Roblet et Colin, mais le reste du pays n'était traversé que par quelques itinéraires dont l'exactitude laissait à désirer.

Le général Galliéni, pour combler ces lacunes, a constitué un service topographique dont le centre est à Tananarive et dont les travaux s'étendent sur toute l'île. M. ALFRED GRANDIDIER expose les résultats obtenus de 1897 à 1899 et dépose au nom du général les cartes, triangulations, tableaux, qui donnent l'immense labeur accompli en si peu de temps par nos officiers avec la collaboration très active de nos missionnaires. La tâche, divisée en deux parties distinctes : triangulation et topographie, a fait d'immenses progrès; ceux qui y ont contribué ont d'autant plus de mérite que cette œuvre scientifique a été poursuivie en luttant contre les plus grandes difficultés, hasards de la guerre et rigueurs d'un climat exceptionnellement dur et malsain.

Action du bioxyde d'azote sur les sels de protoxyde de chrome. — Après de nombreuses expériences, M. G. CHESNEAU pense avoir établi que les sels chromeux en dissolution absorbent le bioxyde d'azote comme les sels ferreux, mais en donnant une seule combinaison contenant 1 molécule d'AzO pour 3 molécules de sel. Cette combinaison se décompose d'elle-même rapidement, surtout à chaud ou en présence des acides, mais sans aucun dégagement gazeux, à l'inverse des composés similaires du fer, l'azote du bioxyde se transformant en hydroxylamine ou en ammoniaque, et son oxygène se fixant sur le sel chromeux.

Sur les sulfoantimonites métalliques. — Voici le résumé d'une communication de M. POUGET. L'action des sels métalliques sur les solutions de sulfoantimonite de potassium dissous peut donner, par double décomposition :

1° Un sulfoantimonite trimétallique SbS^3M^3;

2° Un sulfoantimonite double SbS^3M^2K.

Dans aucun cas, l'auteur n'a pu préparer le sel monométallique SbS^3MK^2.

3° La double décomposition est quelquefois accompagnée d'une réduction.

Les solutions d'orthosulfoantimonite de sodium et de lithium fournissent des résultats semblables.

Les égols, nouveaux antiseptiques généraux. — Lorsqu'on nitrose les dérivés parasulfonés des phénols en général, on arrive à faire assez facilement absorber aux acides orthonitro {phénol, crésol, thymol} parasulfoniques une quantité de mercure égale à un demi-atome par atome du phénol primitif employé dans la réaction.

On obtient ainsi les homologues orthonitro {phénol, crésol, thymol} parasulfonates de mercure et de potassium, auxquels M. E. GAUTRELET a donné le nom générique d'égols, les différenciant par les dénominations particulières de *phénégol*, *créségol*, *thymégol*, d'après le phénol radical.

Ce sont des bactéricides forts, des antiseptiques non toxiques et précieux, dont l'auteur énumère les propriétés.

Sur le rôle de la chaleur dans le fonctionnement du muscle. — Les recherches expérimentales poursuivies pendant plusieurs années sur les marmottes, au point de vue de la biothermogenèse, avaient conduit M. RAPHAËL DUBOIS à admettre depuis longtemps que la chaleur produite par les organismes, en particulier dans le système musculaire, ne devait pas être considérée comme un simple déchet du travail physiologique, destiné à être éliminé à la manière des excreta, mais bien au contraire comme une condition de perfectionnement utile et même nécessaire au fonctionnement physiologique.

Cette opinion a été adoptée par quelques auteurs, mais il a semblé à M. Dubois que, pour en fournir une démonstration expérimentale, les faits connus étaient insuffisants, et qu'il était nécessaire de comparer, chez un même individu d'une même espèce, le fonctionnement d'un muscle, normalement et physiologiquement refroidi, avec celui de ce même muscle normalement et physiologiquement réchauffé.

Ses nouvelles expériences sur la marmotte lui donnent la confirmation de cette opinion.

Dans les limites normales, la chaleur constitue une condition physique de milieu favorable au développement de la puissance de travail du muscle.

Nouvelles observations sur l'échidnase. — M. C. PHISALIX expose des faits qui lui paraissent démontrer que le ferment diastasique du venin des Vipérides exerce une action digestive non seulement sur les tissus des animaux inoculés, mais encore sur la substance active propre du venin, sur l'échidno-toxine.

En résumé, aux causes extérieures de destruction du

venin (oxygène, lumière, chaleur, électricité), il faut ajouter une cause intérieure due à la présence dans le venin des Vipérides d'un ferment spécial, l'échidnase, dont le mode de formation est indépendant de celui des autres principes actifs, et qui constitue, à lui seul, un caractère différentiel des plus importants.

Cultures du « Nectria », parasite des chancres des arbres. — M. Bra a tenté des cultures de ce champignon en ensemençant dans un bouillon de raisins secs peptonisé à 15/1000 des fragments de chancres du chêne, du sapin, du pommier, du frêne, et aussi les périthèces rouges qui existent à la surface des mêmes chancres. En dehors des conidies et des spores, les cultures offrent des éléments globuleux, en forme de levures, analogues aux sphérules du champignon des tumeurs cancéreuses humaines. L'identification des deux parasites n'est pas possible; mais leur ressemblance démontre que les deux formes typiques existant dans les tumeurs et cultures du champignon parasite du cancer humain se rencontrent dans une affection du règne végétal qui présente un grand nombre des caractères assignés aux tumeurs malignes des vertébrés. Ces faits semblent dès maintenant apporter un appui aux observations de Fiessinger, Mathieu, Léon Noël, etc., relatives à l'origine végétale du cancer humain.

Sur l'absence de régénération des membres postérieurs chez les Orthoptères sauteurs. — Jusqu'à ce jour, les avis ont été partagés au sujet de la régénération des membres postérieurs des Orthoptères sauteurs. Au nombre des naturalistes niant la possibilité de cette régénération, on peut nommer Heineken, Graber, Durieu, Frédéricq, Contejean, Werner et Peyerimhoff; parmi ceux qui l'admettent, le professeur Griffini (de Turin).

Afin d'essayer de résoudre cette question controversée, M. Bordage a entrepris un très grand nombre d'expériences sur des représentants des trois familles d'Orthoptères sauteurs, en choisissant comme sujets d'étude : *Phylloptera laurifolia* et *Conocephalus differens*, chez les Locustides; *Acridium rubellum*, chez les Acridides, et *Gryllus capensis*, chez les Gryllides. Ces expériences prouvent que les pattes sauteuses ne peuvent se reformer après mutilation.

Sur les affinités des « Microsporum ». — MM. L. Matruchot et C. Dassonville ont précédemment établi que les *Trichophyton* se rattachent aux Ascomycètes du groupe des Gymnoascés; ils montrent aujourd'hui qu'il en est de même pour les *Microsporum*. Ces champignons présentent les deux formes qui ont une valeur réelle au point de vue des affinités à établir : la forme conidienne et l'hyphe pectinée. L'appareil conidien y est construit sur le même type que celui des *Gymnoascus, Ctenomyces* et *Trichophyton*. Comme dans ces trois genres, les spores sont solitaires et naissent latéralement et irrégulièrement sur les filaments, elles s'y forment par émigration et enkystement du protoplasma, avec évidement du mycélium restant; enfin elles sont fixées par une surface plus ou moins large, et, une fois tombées, semblent comme tronquées à leur base. Quant aux hyphes pectinées, elles établissent une affinité évidente avec les Gymnoascés; ces éléments existent, en effet, normalement chez les *Ctenomyces*.

Sur les ascensions dans l'atmosphère d'enregistreurs météorologiques portés par des cerfs-volants. — A l'exemple de M. L. Rotch, de Blue Hill, près Boston, M. L. Teisserenc de Bort a fait à son Observatoire de Trappes, pendant plus de cent journées, des sondages de l'atmosphère à l'aide de cerfs-volants d'une construction toute particulière. Ceux qui lui ont donné les meilleurs résultats sont ceux du modèle cellulaire Hargrave. C'est ainsi que, le 3 juillet dernier, la hauteur atteinte a dépassé 3300 mètres. Le 14 juin, le cerf-volant s'est élevé à 3940 mètres et, le lendemain, à 3590 mètres. Parmi les résultats obtenus, on constate :

1° Que, par temps clair et fortes pressions, la vitesse du vent décroît généralement à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol jusqu'à une altitude qui varie entre 1500 et 3000 mètres;

2° Au contraire, par temps couvert et basses pressions, le vent augmente sensiblement avec la hauteur, particulièrement au voisinage de la couche de nuages inférieurs.

M. E. Perrier présente à l'Académie le cinquième fascicule de son *Traité de zoologie*, qui, d'après le plan de l'auteur, est une sorte de préface à l'*Histoire des Vertébrés*. — M. Berthelot, utilisant un échantillon d'argon que M. Ramsay a bien voulu lui envoyer, s'est livré à des recherches qui comprennent des essais relatifs à l'action de l'argon sur divers composés organiques, des essais spéciaux sur la benzine, des essais sur le sulfure de carbone. Il poursuit ces essais relativement à l'action de l'argon sur les métaux, et spécialement sur les métaux renfermés dans les minéraux, dont M. Ramsay a réussi à extraire l'argon et l'hélium. Le compte rendu des résultats obtenus est fort long et ne saurait être donné en une simple analyse. — Sur les acides dialcoylbenzoylbenzoïques et dialcoylbenzylbenzoïques tétrachlorés. Note de MM. A. Haller et H. Umbgrove. — Sur le développement des fonctions analytiques de plusieurs variables. Note de M. Paul Painlevé. — Contribution à la théorie des instruments de musique à embouchure. Note de M. Firmin Larroque. — Remarques sur l'emploi des cryohydrates. Note de M. A. Ponsot. — M. J. Allain-Le Canu constate que les chlorures et bromures alcooliques ne se comportent pas de la même manière avec la phénylhydrazine que les iodures correspondants; les iodures alcooliques supérieurs se conduisent aussi d'une manière un peu différente des iodures de méthyle et d'éthyle vis-à-vis du même réactif. — Contribution à l'étude d'une oxyptomaïne. Note de M. Œchsner de Coninck. — M. Élie Falières indique un nouveau mode de dosage acidimétrique des alcaloïdes. — Sur le benzoylfurfurane. Note de M. R. Marquis. — Sur la cicatrisation du système fasciculaire et celle de l'appareil sécréteur lors de la chute des feuilles. Note de M. Tison.

BIBLIOGRAPHIE

La Géologie expérimentale, par Stanislas Meunier, professeur au Muséum d'histoire naturelle, in-8° de 300 pages avec 56 figures dans le texte (6 francs). Félix Alcan, éditeur.

Ce volume, le 92e de la *Bibliothèque scientifique internationale*, est le résumé du cours public professé l'an dernier par M. Stanislas Meunier au Muséum. Il présente

un tableau des résultats obtenus par l'application de la méthode expérimentale aux chapitres les plus variés de la géologie, et c'est la première fois que ce grand sujet est traité dans sa généralité. Bien autre chose est, en effet, de faire des expériences dans telle ou telle direction, ou de rechercher ce que l'expérimentation peut donner comme procédé normal d'étude géologique. L'auteur, tout en faisant la part des savants qui l'ont précédé, a surtout développé ses résultats personnels, de façon que ce volume constitue au propre un travail original. Après l'avoir lu, on sera unanime à penser, malgré quelques oppositions, d'ailleurs plus rares chaque jour, que la géologie doit désormais compter parmi les sciences expérimentales, celles qui, selon la belle expression de Claude Bernard, méritent d'être qualifiées de *sciences conquérantes de la nature*.

Le *Cosmos* a eu souvent l'occasion d'entretenir ses lecteurs des travaux excessivement remarquables de M. Stanislas Meunier dans cet ordre d'idées. Ils seront heureux d'en retrouver, avec un ensemble beaucoup plus complet, la liaison méthodique que permet le livre, et liaison qui échappe dans l'article de revue.

La pratique du maltage, par LUCIEN LÉVY, in-8° carré de 250 pages, avec 53 figures, cartonné (7 francs). G. Carré et C. Naud, rue Racine, Paris.

Cet ouvrage résume le cours professé par l'auteur à l'Institut des fermentations de l'Université nouvelle de Bruxelles; son but est d'exposer clairement les méthodes diverses de maltage.

Le livre débute par une étude complète et didactique de la physiologie de la germination: après avoir décrit les grains dans leur état normal, l'auteur suit leur développement en indiquant les modifications anatomiques et chimiques. Ces notions, une fois acquises, servent à expliquer les méthodes de travail utilisées en brasserie et en distillerie, et surtout à mettre en évidence les différences des résultats obtenus dans l'une ou l'autre industrie. En outre, le livre comprend la description succincte du matériel utilisé; enfin, pour terminer, le résumé des méthodes d'analyse appliquées au maltage.

Par la diversité des questions qui y sont traitées, ce livre intéressera le botaniste, le chimiste, le malteur, le brasseur et le distillateur; mais il sera surtout apprécié par l'industriel qui y trouvera un guide parfaitement conçu de la pratique du maltage.

Voitures automobiles. — IVe volume, les voitures électriques, par C. MILANDRE et R. P. BOUQUET (4 francs), librairie Bernard et Cie, quai des Grands-Augustins.

Ce quatrième volume du *Traité de la construction, de la conduite et de l'entretien des voitures automobiles*, publié sous la direction de M. Vigreux, ne sera pas moins apprécié que ceux qui l'ont précédé; même davantage, croyons-nous, quoique la voiture électrique ne soit pas encore l'automobile à la portée de tous, en raison des difficultés que l'on trouve à se procurer partout l'électricité nécessaire.

L'ouvrage, divisé en cinq parties, est très complet.

La première s'occupe des accumulateurs, l'âme de tous les automobiles électriques.

La seconde, des moteurs électriques qui permettent d'utiliser l'électricité emmagasinée; on y trouve aussi de nombreux détails sur les divers accessoires indispensables, tels les bandages.

La troisième partie traite des frais d'exploitation. On y voit que, pour être commode et pratique, le moteur électrique, tout comme le moteur à avoine, est pour la bourse un cheval à l'écurie.

La quatrième partie donne la description des principaux types de voitures électriques.

La cinquième a reçu les notes diverses dont la place n'était pas marquée dans les premiers chapitres.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale (*juin*). — La lèpre en Nouvelle-Calédonie, AUCHÉ. — Étude sur le matériel servant au transport et au couchage des malades et blessés à bord des bâtiments de la flotte, Dr DU BOIS SAINT-SEVRIN.

Bulletin de la Société astronomique de France (*juillet*). — Photographies de nébuleuses, LOUIS RABOURDIN. — La présence de l'oxygène dans le soleil.

Cercle militaire (*15 juillet*). — Questions d'artillerie. — Désignation des objectifs. — Les explosifs dans la guerre de campagne. — Un anniversaire : Solférino. — Le coup de main de Fontenoy. — Nouvelles répartitions des batteries à pied. — La mission Marchand et la médaille coloniale. — Service à terre des officiers de la marine. — Le sous-marin Morse. — Importantes manœuvres des pionniers en Allemagne. — La charge d'éclatement des projectiles de l'artillerie allemande. — La balle anglaise Berthon. — Le général russe Chimanowski. — L'exposition internationale des armées de terre et de mer en 1900.

Chronique industrielle (*8 juillet*). — Le croiseur-torpilleur *Fleurus*. — Influence du froid sur le fer et l'acier, A. H.

Civilta cattolica (*15 juillet*). — Una publicazione americana deplorabile. — Presentimenti e Telepatie. — Una lettera inedita di Sant'Ignazio di Loiola al duca Cosimo I di Toscana. — Bonifacio VIII ed un celebre commentatore di Dante. — L'Americanismo giudicato dai Vescovi degli Stati Uniti. — I Monasteri delle religiose in Germania durante il secolo della Riforma. — L'Astensione politica dei Cattolici italiani secondo il Deputato Molmenti.

Courrier du Livre (*15 juillet*). — Chronique. — La loi sur les accidents, A. H. — Société des protes. — Les reports en typographie, lithographie et phototypie, J. S. — La presse à bras, E. L.

Écho des mines (*13 juillet*). — Un transporteur par

câble à Pompey, R. P. — Nouveaux procédés pour travailler l'aluminium.

Électrical Engineer (*14 juillet*). — Corporation electricity work's accounts, Stevens.

Électricien (*15 juillet*). — Potentiomètre portatif Chauvin et Arnoux, pour la mesure en unités C. G. S. des forces électromotrices, intensités de courant, puissances et résistances électriques, Aliamet.

Étincelle électrique (*10 juillet*). — Les derniers progrès de la téléphonie, W. de Fonvielle. — Quelques observations sur la méthode de vente de l'énergie électrique dite tarification différentielle de Brighton, C. F. Baudry. — Les débuts de la locomotive électrique à Paris.

Gazette médicale de Paris (*15 juillet*). — Les tuberculeux criminels, Dr M. Baudouin.

Génie civil (*15 juillet*). — Pont Alexandre III; forme et fabrication des arcs, E. Rouyer. — Installation hydro-électrique en Californie; transport de force à 128 kilomètres. — La propriété industrielle, C. Lavergny.

Industrie électrique (*10 juillet*). — Deuxième exposition internationale d'automobiles de l'Automobile-Club de France : les accumobiles.

Journal d'agriculture pratique (*13 juillet*). — Destruction des sanves, E. Schribaux. — Allaitement artificiel des jeunes animaux, Guéraud de Laharpe. — La race bovine Durham, Dr H. George. — L'élevage du bétail en Russie.

Giornale arcadico (*juillet*). — La chiesa nel secolo presente suoi timori e sue speranze pel secolo venturo, Domenico Ferrata. — Di alcuni antichi monumenti tuttora superstiti relativi alla storia di Roma, Orazio Marucchi. — L'abate di Cutlumusi, Gina Shneller. — Monumenti e reliquie medievali della citta e provincia di Roma, Francesco Sabatini. — Determinazione nella divina commedia del colle veduto da Dante nell'uscire dalla selva, Giac. Belli.

Journal de l'Agriculture (*15 juillet*). — Le traitement des pommes de terre contre le *Phytophthora infestans*, J. P. Wagner. — Le lavage des fruits à cidre, A. Truelle. — Le refroidissement des moûts de vendange, G. Gaudot. — Nécessité de l'exercice pour les poules, E. Lemoine.

Journal des Transport (*15 juillet*). — L'enquête sur les conditions du travail sur le réseau italien.

Journal of the Franklin Institute (*juillet*). — Feldspars and kaolins of Southeastern Pennsylvania, Hopkins. — Mechanical applications of compressed air, W. L. Saunders. — Reaction velocity, Hart Bradbury.

Journal of the Society of arts (*14 juillet*). — Bacterial purification of servage, S. Rideal.

La Nature (*15 juillet*). — Redresseur cathodique pour courants induits, P. Villard. — La question de l'eau à Paris, Stanislas Meunier. — Un phénomène de pseudo-ébullition de la poudre de charbon, P. Martaud. — La grande gare de Lucerne, D. Bellet. — A propos de petites planètes, J. Vinot. — La chèvre à Paris, H. de Parville. — L'Agnoline, P. de Mériel.

Marine marchande (*13 juillet*). — Les encouragements à la marine japonaise.

Moniteur de la flotte (*15 juillet*). — Nos ports de commerce, Marc Landry.

Moniteur industriel (*15 juillet*). — Projet d'organisation du travail en divers pays.

Nature (*13 juillet*). — The life of a star, Perry. — The duties of provincial professors.

Photorevue (*15 juillet*). — Les étincelles électriques produites par les pellicules en celluloïd, R. d'Héliécourt.

Proceedings of the Royal Society (*14 juillet*). — On a self-recovering coherer and the study of the cohering action of different metals, G. C. Bose. — The crystalline structure of metals, J. A. Ewing et W. Rosenhain. — On the chemical classification of the stars, sir Norman Lockyer. — The diffusion of ions into gases, J. S. Touwnsend. — On the presence of oxygen in the atmospheres of certain fixed stars, David Gill.

Progrès agricole (*16 juillet*). — L'alcool industriel. — A propos des écoles pratiques d'agriculture, S. Leroy. — La verse et le piétin des céréales, A. Morvillez. — Les engrais verts après la moisson, A. Larbalétrier.

Prometheus (*12 juillet*). — Alte und neue Fluthmühlen.

Questions actuelles (*15 juillet*). — Décret chinois, tonkinois et cochinchinois. — Discours de M. Méline. — Rapport de M. Ballot-Beaupré.

Revue de physique et de chimie (*15 juillet*). — Sur les matières colorantes azoïques, F. Muttelet. — Contribution à l'analyse industrielle des matières grasses, G. Halphen. — Épuration des eaux, R. Cambier et H. Henriet.

Revue générale (*juillet*). — Les lois belges sur l'instruction primaire, C. Woeste. — Carrières et carriers, E. de Ghélin.

Revue générale des sciences (*15 juillet*). — Les travaux récents sur la sécrétion du suc gastrique et du suc pancréatique, M. Arthus. — Les organes de la télégraphie sans fils, A. Broca. — Les conditions géographiques du Soudan égyptien, J. Machat. — Les espèces végétales sociales, R. Maire.

Revue industrielle (*15 juillet*). — Machine à fabriquer les pointes, système Bates.

Revue scientifique (*15 juillet*). — Le Congrès géologique international : sur l'histoire; sa session en France en 1900, A. Thévenin. — Observations et expériences psychophysiologiques sur les enfants, A. Mac-Donald.

Revue technique (*10 juillet*). — Les travaux d'agrandissement de la gare de l'Est, G. Leugny. — Machines à meuler, Tasker.

Revue tunisienne (*juillet*). — La pratique des labours en terres tunisiennes, Delécraz. — Marques céramiques grecques et romaines trouvées à Carthage, R. P. Delattre.

Science (*7 juillet*). — A dangerous european scale insect not hitherto reported, but already well established in this Country, Dr Marlatt.

Science en famille (*16 juillet*). — La Corée et les Coréens.

Science française (*14 juillet*). — Dans les catacombes, A. Callet.

Science illustrée (*15 juillet*). — L'iode dans la nature, M. Molinié. — Les résultats scientifiques de la mission Marchand, de Fouras.

Scientific American (*8 juillet*). — Some of the extinct lizards of western north America, O. Hovey.

Société de géographie (*mai*). — Un an de colonne au Soudan français, capitaine Gouraud. — L'habitation dans les différentes tribus de Madagascar, A. Jully.

Yacht (*8 juillet*). — *Dupuy-de-Lôme*, V. Guilloux. — (*15 juillet*). — Les chaudières des torpilleurs.

FORMULAIRE

Procédé pour polir les objets en corne. — La corne, qui est assez tendre, se raye et se dépolit. Rien n'est plus facile que de lui rendre tout son lustre. Voici un procédé complet, en supposant que l'objet à polir est complètement brut; on supprimera une ou plusieurs des premières opérations suivant son état :

1° Rendre la surface unie avec la râpe ou la lime;

2° Racler avec un morceau de verre ou une raclette d'ébéniste;

3° Frotter avec une peau dure, couverte de tripoli et d'eau;

4° Polir avec du blanc d'Espagne délayé dans l'eau et mis sur une peau douce;

5° Achever avec un morceau de drap et du blanc d'Espagne sec.

Étamage des couverts de table en fer. — Pour obtenir un beau poli dans l'étamage des couverts en fer, quelques précautions sont nécessaires.

On emploie de l'étain bien pur.

On dégraisse la surface des objets dans un bain chaud d'alcali.

Bien essuyés, on les plonge dans une solution de muriate de zinc, à laquelle on a ajouté un petit morceau de sel ammoniac.

On sèche rapidement les objets sur une plaque chaude ou dans un four.

On les immerge quelques secondes dans l'étain fondu.

La surface du bain d'étain a été tenue bien nette en l'écumant, et en y jetant un peu d'étain en poudre.

PETITE CORRESPONDANCE

M. M. L., à P. — C'est un franc-maçon avoué. Nous connaissons le nom de la personne qui lui a servi de parrain pour son entrée dans les Loges.

M. M. C., à Y. — On emploie en général un tiers de ciment et deux tiers de sable aigre; ce mortier est mêlé par moitié avec les cailloux.

M. V. I., à C. — Les grands travaux actuels ont fait monter à des prix excessifs les fers et les aciers; beaucoup de personnes ajournent les travaux qu'elles auraient à faire, ou renoncent à l'emploi du métal et se contentent des anciennes méthodes. Les usiniers ont peut-être un peu forcé la note, et cette hausse extraordinaire finira peut-être par une débâcle. Si vous pouvez attendre, nous sommes convaincus que vous avez à espérer des conditions meilleures.

M. E. V., à A. — Naïf vient de NATIVUS; rien de la négation.

M. G. B., à T. — Il y a, en effet, une suite, même assez longue; vous la trouverez dans les prochains numéros.

M. M. C. — Il existe un nombre considérable de modèles de bobines; d'après votre lettre, il semble que celle que vous possédez avait une couche de paraffine entre les deux circuits; puisque rien n'est changé à son fonctionnement, nous ne voyons pas qu'il y ait lieu de s'inquiéter de la fusion de ce corps. Les bourrelets peuvent évidemment être enlevés, si on agit avec précaution et sans toucher aux fils.

M. M. F. F., à V. — Chacun préconise son ozoniseur que les concurrents déclarent détestable. L'un de ceux qui fonctionnent bien, dit-on, est celui que MM. Marnier et Abraham ont employé à Lille et qui est établi sur les mêmes principes que l'appareil classique de M. Berthelot. (Voir *Académie des sciences*, 24 avril 1894.)

M. L. de L., à M. — Les travaux sur la faune de cette région sont épars, et n'ont certainement pas été groupés dans quelque recueil d'un prix modéré. Les ouvrages qui traitent de ces questions avec quelque compétence coûtent tous fort cher. Comme base des recherches, on peut vous indiquer : LEECH, *Butterflies from Japan, China and Corea*, 325 francs; L. KIENER et FISCHER, *Species général des coquilles vivantes*, 900 francs. Mais il faudra avoir recours à d'autres documents. Nous vous engageons, avant de rien faire, à prendre l'avis d'un libraire spécial, par exemple : Dames, à Berlin, ou Baillière, 19, rue Hautefeuille, à Paris. — Le mieux serait évidemment de ne pas tenter des déterminations difficiles, et d'envoyer les objets recueillis à un naturaliste, par exemple. Deyrolle, 46, rue du Bac.

M. G. — On vous écrit. Mais on peut vous affirmer ici que c'est charlatanisme pur; la preuve, c'est qu'on continue à mourir.

M. P., à A., par D. — Les recherches pour arriver à trouver les moyens d'éviter les collisions en mer se poursuivent de tous côtés, et, dans nombre de propositions l'électricité joue un rôle prépondérant; jamais cependant sous la forme que vous indiquez; c'est qu'il faudrait lui donner alors une puissance qui dépasse tout ce que l'on peut imaginer.

M. H., à A. — Il faut n'appliquer la paraffine que sur un parquet bien sec. Si on l'applique en ébullition (à 300°), elle pénètre à plusieurs millimètres dans le bois, surtout si on repasse le pinceau plusieurs fois à la même place; il suffit de gratter ensuite l'excédent refroidi. Ce procédé est le meilleur; mais on peut encore appliquer la paraffine dissoute dans l'essence de pétrole.

M. C.-T., à B. — Il y a bien des manières de couper ces dames-jeannes : le diamant y suffit très bien quand on a le tour de main nécessaire; les personnes moins adroites emploient le procédé au charbon de Berzélius, qui permet de prolonger une fente en partant d'un trait fait à la lime. Enfin on peut essayer le procédé qui réussit bien pour ces bouteilles : remplir le vase d'huile jusqu'à hauteur de la section à obtenir, et y plonger un fer rouge; le verre se partage sur la ligne de la surface de l'huile.

Imp.-*gérant* : E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — L'activité séismique en Italie. L'Observatoire de Rocca di Papa. Profondeur des mers du Sud. Les platanes sont nuisibles à la santé. La nouvelle plante textile de l'avenir. La protection électrique des coffres-forts. Le câble télégraphique de l'Islande. Le téléphone à Paris. Consommation de fonte pour la fabrication de l'acier dans le monde entier. Cloches en acier fondu. La vitesse des trains. Le record de la vitesse transatlantique. La lutte entre la chaudière à tubes d'eau et le générateur cylindrique. Les sports ridicules. Une basilique du IVe siècle, p. 127.
Correspondance. — Une couleuvre extraordinaire, p. 131.
Étude sur la production et la consommation de la viande de boucherie, A. Larbalétrier, p. 131. — **L'œuf de Nuremberg,** L. Reverchon, p. 134. — **Un antitoxique général : le lait additionné de borate de soude,** p. 136. — **Nos alpins,** Émile Maison, p. 137. — **L'inscription archaïque au Forum romain,** Dr A. B.. p. 144. — **Carthage; la nécropole punique voisine de la colline de Sainte-Monique,** R. P. Delattre (suite), p. 145. — **Étincelle globulaire ambulante,** Stéphane Leduc, 150. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 151. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 154. — **Éphémérides astronomiques pour le mois d'août 1899,** p. 157.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

L'activité séismique en Italie. — L'activité séismique s'est révélée avec une certaine violence en Italie, la semaine dernière. Le 19 juillet, une forte secousse de tremblement de terre s'est fait sentir à Rome et dans la province, à 2 h. 20. Elle avait été précédée, à 2 h. 19, d'une légère secousse, et elle a été suivie d'autres secousses sensibles à 2 h. 30.

La secousse a été suivie, après une heure, d'une forte pluie.

La secousse a été ressentie dans la campagne de Rome, aux Castelli Romani, à Rocca di Papa, à Castel-Gandolfo, à Civita-Lavinia, à Tivoli, à Marino et à Montecave.

A Genzano et à Civita-Lavinia, quelques maisons sont lézardées; à Frascati, on a ressenti deux secousses très violentes; presque toutes les maisons et les édifices publics sont fortement lézardés.

A Monte-Compatri, le tremblement de terre a endommagé les maisons et l'église.

Jusqu'à présent, on ne signale comme endommagée qu'une maison en construction située au delà de la Porte Triomphale.

Dans la province de Rome, à Rocca di Papa, la secousse a été très forte. Plusieurs maisons ont été endommagées, mais on ne signale aucune victime.

D'autre part, en Sicile, l'Etna est entré en activité à peu près à la même époque; le 20, au matin, une violente éruption s'est produite, et la terre a tremblé dans quelques parties de l'île.

L'Observatoire de Rocca di Papa. — M. G. Agamennon vient d'être appelé à la direction de l'Observatoire géodynamique de Rocca di Papa, devenue vacante par la mort du regretté de Rossi. M. Agamennon, ancien directeur de l'Observatoire météorologique de Constantinople, est l'auteur de nombreux travaux sur les séismes; le *Cosmos* a eu plusieurs fois l'occasion de les signaler.

Profondeur des mers du Sud. — Au cours de sa campagne dans ces mers antarctiques, le commandant Galache a exécuté à bord de la *Belgica*, le 15 janvier 1898, un sondage de grande profondeur par 65°39 longitude ouest et 55 50° latitude sud. Le fond a été trouvé à 4 040 mètres. C'est le sondage le plus profond obtenu jusqu'à présent, dans les mers de cette partie du globe.

HYGIÈNE

Les platanes sont nuisibles à la santé. — Dans l'*Illustrirte Garen Zeitung*, nous relevons une très intéressante observation de M. Hilliger, un Allemand qui habite Barcelone :

Depuis quelques années, au commencement du printemps, se manifestait régulièrement chez lui et sa famille une toux épidémique, sans que jusqu'ici il ait pu en trouver la cause.

M. Hilliger procéda alors à un examen microscopique des matières expectorées et y trouva des corps étrangers, en forme d'étoiles, corps qu'il trouva également en grande quantité dans la poussière tombée sur sa fenêtre.

Après un examen plus approfondi, il reconnut la similitude de ces corpuscules avec le duvet qui couvre les jeunes feuilles de platane, et qui, à l'œil nu, ont l'aspect d'une fine poussière. Il était évident que c'est à cette poussière qu'était due la toux de la famille.

Il est curieux de remarquer que pareille observation avait été faite par Dioscoride, et Gallien a écrit de la façon la plus formelle que la poussière des feuilles de platane irrite la gorge, raucit la voix,

produit la toux et est dangereuse pour les yeux et les oreilles.

Il serait intéressant que cette question fût étudiée complètement. On aurait peut-être l'explication de certaines épidémies de toux dont on ne peut reconnaître l'origine. (*Journal d'hygiène.*) Dr M. DE T.

AGRICULTURE

La nouvelle plante textile de l'avenir. — Il y a quelques années, un explorateur annonçait qu'il avait découvert, en Asie, une plante produisant des fibres soyeuses et utilisée par les habitants de certaines contrées, notamment par les Turcomans, pour la confection de liens et de cables, et par les Canaques pour la fabrication des tissus.

Cette plante, reconnue pour l'*Apocynum Venetum L.*, est une sorte de buisson dont les branches cylindriques et effilées atteignent parfois jusqu'à six pieds de hauteur.

Elle croît dans le Sud de l'Europe, en Sibérie, en Asie-Mineure, dans le Nord de l'Inde, la Mandchourie et le Japon, mais elle n'a pas été cultivée d'une manière rationnelle, et n'est utilisée, jusqu'à présent, qu'à l'état sauvage. Les branches de cette plante meurent tous les ans et sont remplacées au printemps par de nouvelles pousses sortant des racines qui rampent horizontalement sous le sol.

L'*Apocynum* se développe au mieux dans les terrains qui se trouvent inondés pendant une partie de l'année, par exemple dans le voisinage des fleuves qui débordent à des époques régulières.

Dans ces circonstances favorables, la plante a un développement prodigieux, et, au bout de peu de temps, les branches forment un véritable petit bois épais et vigoureux.

Pour obtenir la meilleure qualité de fibre, il faut récolter les branches en plein été, époque à laquelle la plante, qui commence à pousser au printemps, atteint son plus grand développement.

En 1891, l'attention du gouvernement russe fut appelée sur cette plante, et elle est connue dans ce pays sous le nom d'*Apocynum Sibericum*, parce que c'est en Sibérie qu'elle a été observée en premier lieu.

Elle pousse en très grande abondance sur les bords de l'Amou, du Daria et de l'Ili, et, depuis longtemps, ses fibres servent aux naturels de ce pays pour la confection des cordages et des filets de pêche.

Ces peuplades estiment d'autant plus cette plante, qu'en outre de sa solidité remarquable, elle n'exige de leur part aucun soin spécial de culture.

En 1895, le gouvernement russe commença à l'employer pour la fabrication des billets de banque, et, depuis lors, la culture rationnelle de la plante a été suivie à Poltava.

Les résultats obtenus sont excellents, et, sans aucun doute, le temps n'est plus éloigné où l'*Apocynum Venetum* jouera sur le marché textile un rôle prépondérant. (*Moniteur industriel.*)

ÉLECTRICITÉ

La protection électrique des coffres-forts. — On considère généralement qu'un coffre-fort muni d'un système de protection électrique est absolument à l'abri des atteintes des voleurs; mais encore faut-il que le dispositif adopté soit très sérieusement étudié, et dernièrement M. James H. Howard donnait des indications intéressantes à ce sujet. Pour lui, le meilleur procédé est celui qui consiste à recouvrir le coffre-fort, extérieurement ou intérieurement, d'une sorte de tissu dans lequel sont tissés les fils métalliques conducteurs, formant par leur ensemble un réseau à mailles assez serrées : on ne peut tenter de faire le moindre trou dans le coffre sans rencontrer et couper un de ces fils, interrompre le circuit qui y passe normalement, et par suite mettre en marche la sonnerie d'alarme. On peut aussi constituer un revêtement au moyen de deux feuilles d'étain continues, superposées, mais séparées par une autre feuille faite d'un isolant, ou encore d'une seule feuille d'étain à la surface de laquelle s'appliquerait un treillis de fils conducteurs isolés; le passage d'un instrument destiné à effectuer une effraction viendra établir un court circuit entre les deux parties du système entre lesquelles une résistance a été intercalée, et l'on comprend qu'il se produira dès lors une modification qui va ici encore mettre la sonnerie en mouvement. Tous ces réseaux de fils conducteurs doivent du reste être établis avec le plus grand soin (car les voleurs ont une habileté remarquable), et il importe notamment qu'ils offrent deux épaisseurs où le sens desdits fils se recoupe perpendiculairement; bien entendu, il est, de plus, nécessaire que ce qu'on peut appeler le tissu mécanique d'alarme soit protégé par au moins une épaisseur de tissu ordinaire contre les agents mécaniques extérieurs qui attaqueraient les fils. Il faut aussi que les bandes de tissus réunies pour former l'ensemble complètement soient cousues au moyen de fils conducteurs intéressés dans le circuit d'alarme.

L'art du vol se perfectionne, et il y a des voleurs qui se font une spécialité et connaissent fort bien l'électricité et ses applications à la défense des coffres-forts. Ils peuvent avoir l'idée d'insérer dans le circuit une résistance équivalente à celle qui existe normalement entre les deux faces du revêtement protecteur : pour les empêcher de réaliser cette substitution, il est bon de munir le coffre-fort d'une résistance variable, dont les variations sont sous la dépendance d'un mouvement d'horlogerie; à la station centrale, afin que ces variations n'aillent point agir inopinément sur la sonnerie, une autre résistance variable commandée de manière analogue est insérée, de telle sorte qu'elles se fassent équilibre pour ainsi dire l'une à l'autre, et que la résistance totale du circuit demeure constante.

(*Électricien.*)



TÉLÉGRAPHIE

Le câble télégraphique de l'Islande. — Nous avons déjà signalé les projets poursuivis en vue de cette ligne télégraphique, dont, pendant des années, un Islandais, M. Anderson, s'est fait l'apôtre désintéressé. Il n'est pas douteux qu'un poste météorologique, établi à une aussi haute latitude, rendrait les plus grands services à l'Angleterre et à tout le nord de l'Europe pour la prédiction du temps, s'il pouvait envoyer assez rapidement ses observations aux intéressés. Tous les météorologistes sont d'accord à ce sujet. D'autre part, le nombre de pêcheurs européens et spécialement français qui passent de longs mois sur cette côte inhospitalière rend bien désirable des communications plus rapides.

Mais les bulletins météorologiques et les rares dépêches des pêcheurs semblent ne pas devoir donner un trafic rémunérateur sur cette ligne, et personne n'est tenté de l'établir. Voici cependant que la grande Compagnie des télégraphes du Nord, dont le siège est à Copenhague, propose d'immerger un câble des Shetland, déjà reliées à l'Europe, aux Feroë, et de ces îles à l'Islande, si on veut lui assurer un revenu annuel de 337500 fr. pendant les vingt premières années. Le gouvernement danois et celui de l'Islande s'engagent déjà à faire faire les études hydrographiques que nécessitera l'établissement de la ligne; ils établiront les stations météorologiques et se chargent des frais qu'entraînera l'expédition quotidienne du Bulletin; en outre, ils assurent une subvention annuelle de 125 000 francs pendant vingt ans. Il resterait donc à assurer à la Compagnie, soit par le trafic, soit par les subventions, une somme annuelle de moins de 230 000 francs. On espère que les États d'Europe engagés dans les pêcheries et que ceux qui pourront bénéficier des observations météorologiques faites en Islande aideront à parfaire cette somme; à ce dernier point de vue, on compte aussi sur l'Amérique.

Le téléphone à Paris. — Les abonnés au téléphone à Paris sont si mal servis, qu'ils poursuivent l'administration de réclamations continuelles; on ne saurait donc s'étonner si celle-ci cherche à en diminuer le nombre par des tarifs à peu près prohibitifs. Le petit tableau ci-dessous donne une idée de la situation privilégiée des Parisiens à ce point de vue.

Prix de l'abonnement annuel au téléphone :

	francs.
Paris	400 »
Vienne	208 30
Munich	187 50
Stuttgart	125 »
Berlin	187 50
Amsterdam	187 50
Rome	167 50
Helsingfors (Finlande)	125 »
Suède et Norvège	100 50

En Suisse, l'abonnement annuel est de 75 francs avec, en plus, une légère taxe par conversation. Les abonnés de la banlieue de Paris, moins difficiles sans doute que ceux de la ville même, jouissent d'un privilège analogue : abonnement, 50 francs par an, avec conversations taxées.

METALLURGIE

Consommation de fonte pour la fabrication de l'acier dans le monde entier. — L'*Iron Age* du 1er juin contient un article de M.-J. S. Jeans sur la consommation de fonte qui se fait dans le monde entier pour la production de l'acier.

Le point le plus remarquable du commerce de la fonte à notre époque est probablement l'accroissement extraordinaire de la quantité d'acier produite relativement aux quantités de fonte utilisées pour d'autres emplois.

La quantité totale de fonte produite, en 1898, dans le monde entier, a été d'environ 35 millions de tonnes; la production d'aciers de toutes espèces, pour la même année, a été d'environ 25 millions de tonnes. En admettant une perte de 10 % dans la transformation, ce chiffre correspond à 27 500 000 tonnes de fonte, et montre que 78,5 % de la production totale de fonte ont été transformés en acier, ne laissant que 7 500 000 tonnes pour la fabrication de la fonte malléable, pour le moulage, etc. Cela ne veut pas dire que d'autres matières premières n'aient pas été employées, tant à la fabrication de l'acier qu'à celle d'autres produits, mais ces chiffres permettent de faire des comparaisons intéressantes.

Il y a trente ans, les conditions étaient bien différentes :

En 1868, la production générale de la fonte était de 9 500 000 tonnes. De cette quantité, 350 000 tonnes seulement, soit environ 4 %, étaient transformés en acier; la plus grande partie, du reste, servait à la fabrication du fer puddlé, dont la consommation était alors de 5 millions de tonnes.

En 1878, la production de la fonte a dépassé le chiffre de 14 500 000 tonnes, et la fabrication de l'acier a atteint 3 163 000 tonnes, ce qui représenterait une consommation de 3 479 000 tonnes de fonte, soit 24, 7 % de la production générale.

En 1888, la production de la fonte atteint 24 millions de tonnes et la fabrication de l'acier 9 754 000 tonnes, correspondant à 10 729 000 tonnes de fonte ou 44 1/2 % de la production générale.

La fabrication de l'acier absorbant actuellement une quantité de fonte équivalente à 78, 5 % de la production de fonte du monde entier, on voit que les progrès faits en ce sens, depuis dix ans, ont été absolument sans précédent.

L'auteur cherche ensuite à se rendre compte de l'emploi de la fonte non utilisée pour la fabrication de l'acier, mais comme l'Allemagne est le seul pays qui donne des chiffres sur ce sujet, il se trouve obligé d'appliquer cette même moyenne aux autres

pays de production. Il cherche également à se rendre compte de la quantité de métaux de rebut ou hors d'usage qui peuvent être réemployés dans la fabrication. (*Génie civil.*)

Cloches en acier fondu. — Les poètes peuvent prendre le deuil; le bronze sonore, la voix d'airain ne sont plus que des figures de rhétorique quand il s'agit de cloches. En ce siècle de fer, c'est l'acier qui appellera désormais les chrétiens à la prière.

La nouvelle église de Saint-Georges, à Berlin, vient d'être dotée d'une sonnerie composée de trois cloches en acier fondu. Elles ont 2 mètres de diamètre intérieur et 2^{m},35 à 2^{m},78 de hauteur; elles pèsent 17 634 kilogrammes et ont coûté 23 200 francs. M. le professeur Krausse, délégué pour la réception, a fait un grand éloge de leur son harmonieux et de la netteté de la sonnerie.

Inutile de dire que ces cloches ultra-modernes ne réclament plus l'intervention du sonneur, elles sont mises en branle par l'électricité. Un moteur qui prend le courant sur la canalisation urbaine se charge de la besogne. La poussée d'un bouton suffit pour les mettre en action.

CHEMIN DE FER

La vitesse des trains. — Une compagnie allemande, à Halberstadt, vient d'imaginer un moyen tout nouveau d'augmenter la vitesse et surtout de faciliter le roulement de ses trains.

Le système en question, qui consiste simplement à graisser les rails, avait déjà été essayé avec succès en Autriche, mais sur une ligne de peu d'importance. M. Fischer, l'inventeur, se servait d'une locomotive spéciale qui répandait de l'huile sur les voies, et l'on avait pu constater que le coefficient de frottement était très diminué par cette méthode.

Les ingénieurs allemands l'ont beaucoup perfectionnée. Après diverses expériences, faites par tous les temps, à des vitesses et avec des charges variables, ils sont arrivés à la conclusion que, pour éviter le patinage, il suffisait de graisser le côté intérieur de la tête du rail, car c'est en cet endroit, principalement aux courbes, que vient frotter le mentonnet des roues.

Pour l'opération du graissage, on se sert d'une pâte onctueuse à la plombagine, que les employés doivent étendre sur la voie une fois au moins par semaine. Le roulement est bien plus doux; pour un effort de traction moindre, la vitesse est augmentée, et le matériel, moins fatigué, fournit sans réparations un nombre de kilomètres bien supérieur. C'est donc un triple progrès réalisé.

MARINE

Le record de la vitesse transatlantique. — Le vapeur à grande vitesse du Norddeutscher Lloyd, le *Kaiser Wilhem der Grosse*, qui est arrivé à New-York le 7 juin, a battu pendant ce voyage son propre record et en a établi un nouveau. Ce vapeur a quitté Cherbourg le 1er juin à 6 h. 10 du soir et est arrivé le 7 à 10 h. 18 du matin à New-York (Sandy-Hook). Il a effectué la traversée de 3 148 milles en 5 jours 20 heures et 48 minutes avec une vitesse moyenne de 22,33 milles à l'heure. La vitesse moyenne de son dernier record de la traversée vers l'Ouest était, l'an dernier, au troisième voyage, de 22,29 milles, de sorte que ce record a encore été battu. Ce résultat est vraiment remarquable. Les distances parcourues journellement sont de 416, 547, 549, 556, 556, 524 milles.

La lutte entre la chaudière à tubes d'eau et le générateur cylindrique. — Depuis le récent accident du *Terrible*, la question des chaudières marines est à l'ordre du jour en Angleterre. Les lords de l'amirauté sont partisans de la chaudière tubulée et disent que c'est le meilleur type de chaudière tandis que les armateurs de la marine marchande, qui l'ont essayée, il y a quelque temps, l'ont fait disparaître de leurs bâtiments et l'ont remplacée par le générateur cylindrique qui a fait ses preuves.

Les chaudières à tubes d'eau sont plus légères que les chaudières cylindriques ordinaires, elles montent plus rapidement en pression et occupent un espace bien moindre. Elles exigent, il est vrai, de l'eau très pure, sinon il peut se produire des incrustations dans l'intérieur des tubes qui en réduisent le diamètre et peuvent amener des brûlures et ruptures.

L'opinion de tous les ingénieurs qui ne sont pas influencés par les contrats de l'amirauté est absolument opposée à ce nouveau type, et, au mois de mars de cette année, M. Milton, un des plus fameux ingénieurs navals du monde, et ingénieur en chef du Lloyd, a dit, dans un mémoire lu devant la Société des ingénieurs civils: « Aucune chaudière à tubes d'eau ne peut remplir les conditions exigées mieux que la vieille chaudière cylindrique. » Venant d'un ingénieur qui est pratiquement responsable du plus grand nombre des chaudières de la marine marchande, de telles paroles ont un poids considérable, et son opinion doit être considérée comme concluante.

Malgré tout, M. Milton est partisan des Belleville, Niclausse et Babcok-Wilcox pour la marine, mais il établit qu'il ne semble pas qu'aucun des types en usage puisse remplir les conditions du service dans la marine marchande mieux que le vieux type de chaudière, et « jusqu'à ce qu'on introduise une chaudière à tubes d'eau qui ait des avantages sur le vieux type, ce dernier conservera le champ de bataille ».

C'est d'ailleurs l'opinion des officiers de marine.

Les sports ridicules. — Nous avons eu plusieurs fois à entretenir nos lecteurs des exploits d'enragés qui, pour la simple gloriole, entreprennent la traversée de l'Atlantique dans de petites embarcations. Cela réussit généralement, au prix de grandes

souffrances pour le héros de l'aventure; mais comme cela ne prouve rien, ne mène à rien, ne sert à rien, on se demande pourquoi on voit tant d'enthousiasme se produire çà et là pour ces héros d'une vanité puérile.

Un Américain, M. Andrews, qui est coutumier du fait, vient encore de mettre à la voile pour la France dans un petit bateau, *The Doree*, qui n'a pas plus de 12 pieds de long et 5 pieds de large.

Le *Doree* est peint en noir, pour ne pas attirer l'attention des baleines et des requins, qui ont causé toutes sortes de désagréments au capitaine Andrews, lors des sept voyages précédents qu'il a faits à travers l'Atlantique. Le capitaine emporte des vivres pour deux mois; il a mis le cap sur les Açores, où il compte faire escale pendant quelques jours et renouveler ses approvisionnements avant de poursuivre sa route vers les côtes de France.

Quelques jeunes dames, prises d'enthousiasme, ont été jusqu'en mer pour faire leurs adieux au capitaine Andrews, et elles se sont montrées si expansives, qu'il faut plaider la folie pour les excuser. Parmi elles, une jeune fille voulait absolument faire la traversée avec l'aventurier. Déjà à l'étroit dans son canot, il s'en est absolument défendu, au grand désespoir de cette cliente. C'est un bon point pour le capitaine Andrews, le seul qu'on puisse lui accorder.

Une basilique du IVe siècle. — Nous lisons dans la *Nature* que M. Chardon, lieutenant d'artillerie, en garnison au fort d'Estrées, près du cap Matifou, vient de découvrir l'emplacement d'une basilique du IVe ou du Ve siècle. Le sol de cette basilique est décoré d'une mosaïque offrant une superficie de près de 100 mètres, ornée d'inscriptions et de dessins. Le lieutenant Chardon a entrepris des travaux qui semblent devoir conduire à de nouvelles trouvailles archéologiques intéressantes.

CORRESPONDANCE

Une couleuvre extraordinaire.

M. l'abbé Patuel, à Yvoire (Haute-Savoie), nous communique un fait extraordinaire dont il a été témoin et dont voici les points essentiels :

« J'avais pris une petite couleuvre, mesurant exactement 27 centimètres. Je voulais la conserver en bocal dans l'alcool. Je pris, à cet effet, un long bocal ayant contenu des abricots en conserve et qui avait été plusieurs fois lavé depuis. Il était 2 heures du soir. A 3 h. 1/2, j'eus l'idée de jeter à la couleuvre trois petits morceaux de veau rôti, dont je venais de donner à deux jeunes merles. A 4 heures, au moment de sortir, je voulus voir si la couleuvre s'était nourrie de ce que je lui avais donné. Or, voici que, à ma grande stupéfaction, je me trouve en face de l'état de choses suivant :

» Plus de couleuvre; au fond du bocal, un tronçon, — central, — de l'animal, long de 6 centimètres et demi; l'un des bouts subissait une décomposition sur une de ses faces, et répandait une odeur très prononcée de putréfaction; sur le fond du bocal, une petite couche, épaisse d'un demi-millimètre, de mucus blanc et transparent; les deux plus gros morceaux de viande seuls, mais pas le petit; — et pas de tête, rien de la queue, tout cela disparu d'une façon absolue.....

» Il faut donc s'avouer que l'animal a mangé le petit bout de viande, et que cette viande l'a empoisonné et décomposé en une demi-heure. »

La conclusion de M. l'abbé Patuel nous paraît un peu contestable, et nous pensons que les naturalistes, tout en acceptant la réalité du fait, voudront l'interpréter autrement. Les couleuvres, à l'état sauvage, ne se nourrissent guère que de petits animaux, qu'elles avalent *vivants*; de plus, il est fort difficile de leur faire accepter de la nourritnre dans les premiers jours de leur captivité. Ce goût subit pour le veau rôti, de la part d'un individu qui devait être encore tout ému de la perte récente de sa liberté, est assez invraisemblable.

Peut-être pourrait-on, avec plus de raison, supposer que le bocal a été visité par quelque animal assez ami des couleuvres pour les manger, un rat, par exemple, ou plutôt un chat. — L'odeur de putréfaction du tronçon restant, la présence du mucus, la disparition du morceau de veau, qui a pu tenter aussi la dent du larron, donnent quelque force à cette hypothèse : on sait que les couleuvres ont la propriété de répandre, lorsqu'on les tourmente, un liquide infect, qui a pour objet de les sauver de leurs adversaires.

ÉTUDE SUR LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION DE LA VIANDE DE BOUCHERIE

Malgré les efforts constants des végétariens, la consommation de la viande en France continue à augmenter.

Faut-il le regretter? Nous ne le pensons pas, car s'il est bien avéré que les aliments végétaux sont, d'une manière générale, très hygiéniques, il n'en est pas moins vrai que la viande de boucherie est plus nourrissante. D'ailleurs, il faut se garder de l'exclusivisme dans une pareille question, et le mieux est encore de varier la nourriture. En outre, il suffit de comparer le système digestif de l'homme à ceux des herbivores d'une part et des carnivores d'autre part pour s'assurer qu'il est intermédiaire, ce qui prouve bien que l'homme est essentiellement *omnivore*.

Il est à remarquer que l'alimentation végétale

procure des selles volumineuses, tandis que les aliments d'origine animale donnent des selles peu abondantes. Cette simple constatation trahit la différence dans le degré d'utilisation réelle de ces deux catégories d'aliments. Au demeurant, ainsi que le fait remarquer le Dr Arnould, l'idéal de l'alimentation serait de trouver, pour chaque jour, un mélange de substances alimentaires tel que, avec la plus petite quantité de chacune, le corps reçoive le plus complètement et dans le plus parfait équilibre tous les matériaux de restitution, sans fatigue pour l'estomac ni perte économique.

Il convient généralement de chercher à se rapprocher de cette formule.

Il n'en est pas moins vrai que la consommation de la viande de boucherie augmente de jour en jour, non seulement dans les villes, mais encore dans les campagnes, et si cette constatation, ainsi que nous venons de le voir, est favorable au bien-être général et à la santé publique, il n'y a pas moins à s'en applaudir au point de vue de l'économie rurale, car l'élevage en profite, puisque, d'une manière générale, les cours s'élèvent, la consommation pour la viande progressant plus rapidement que la production.

Cette augmentation dans la quantité de viande consommée en France ne date pas de ces derniers temps, elle se manifeste depuis le commencement du siècle, comme le montre le tableau suivant (tableau I) dressé par M. A. de Foville, en combinant les relevés de Chaptal, sous le premier Empire, les notices présentées aux Conseils généraux sous Louis-Philippe, et les enquêtes agricoles.

TABLEAU I

ANNÉES	MILLIONS DE KILOGRAMMES DE VIANDE				
	Bœuf.	Veau.	Mouton et chèvre.	Porc.	Totaux.
1812	150	47	66	241	504
1830	239	67	88	270	664
1840	226	73	82	290	671
1852	314 (1)	116 (1)	106	298	834
1862	319	131	115	378	943

En tenant compte des populations de la France aux diverses époques considérées, la consommation totale par tête se chiffrerait ainsi : 17 kilogrammes en 1812, 21 en 1830, 20 en 1840, 23 en 1852 et 25 en 1862 (1).

En 1872, la consommation par tête est de 26,5, elle dépasse 28 kilogrammes en 1882, pour arriver à 33 kilogrammes à l'heure actuelle (1897).

Il faut d'ailleurs remarquer que la population des villes consomme beaucoup plus de viande que celle des campagnes.

C'est ainsi qu'on peut établir le rapport suivant en ce qui concerne ces dernières années :

PAR TÊTE	VILLES	CAMPAGNES	TOTAL
	KG	KG	KG
Espèce bovine......	36,14	11,83	18,19
— porcine.....	10,25	10,29	10,28
— ovine.......	9,71	2,59	4,45
TOTAUX....	56,10	24,71	32,92

Encore y a-t-il lieu d'établir des différences entre les diverses villes de France. C'est ainsi qu'à Paris, la consommation de la viande atteint, par an et par individu, 80 kilogrammes; elle est de 82 kilogrammes à Versailles, de 87 à Pau (2), de 75 à Bordeaux, de 66 à Lyon, de 45 à Rouen et de 50 à Lille. C'est, par contre, à Ajaccio, que l'on consomme le moins de viande, soit 30 kilogrammes.

La consommation de Paris s'accroît d'année en année, et cette ville engloutit à elle seule le septième du total des animaux de boucherie produits ou importés en France. Voici, d'ailleurs, les quantités de viande absorbées par les Parisiens depuis 1884 (tableau II); elles comportent non seulement la viande de boucherie, mais encore la viande de porc et la charcuterie :

TABLEAU II

ANNÉES	Viande de boucherie.	Viande de porc fraîche et salée.	Total général.
	KG	KG	KG
1884	149 047 406	24 954 890	174 002 296
1885	149 492 678	24 807 105	174 299 783
1886	152 004 219	24 150 251	176 154 470
1887	160 763 187	24 159 189	184 922 376
1888	161 928 971	24 667 532	186 596 503
1889	166 851 653	26 762 629	193 614 282
1890	152 029 751	28 398 950	180 428 701
1891	156 314 983	28 532 671	184 847 654
1892	158 101 464	28 322 558	186 424 622
1893	160 318 328	27 623 693	187 946 021

Pour ce qui concerne le prix de vente de la

(1) L'enquête de 1852 confond la viande de veau avec celle de bœuf ou de vache, et la division qui a été faite ci est conjecturale.

(1) A. de Foville. *La France économique.*

(2) Ville riche et peuplée d'Anglais.



viande à Paris pour ces dernières années (1), ils sont indiqués dans le tableau III.

TABLEAU III

DÉSIGNATION	POIDS NET MOYEN DE L'ANIMAL (quatre quartiers)			PRIX MOYEN DU KILOGRAMME DE VIANDE NETTE (QUATRE QUARTIERS)					
				Minima.			Maxima.		
	1891	1892	1893	1891	1892	1893	1891	1892	1893
	KG.	KG.	KG.	FR.C.	FR.C.	FR.C.	FR.C.	FR.C.	FR.C.
Bœufs.	345	343	342	1,19	1,08	0,88	1,65	1,58	1,57
Vaches.	239	239	238	1,11	0,95	0,80	1,59	1,50	1,48
Taureaux.	397	397	396	1,13	0,83	0,76	1,42	1,29	1,27
Veaux.	79	79	79	1,29	1,09	1,06	2,10	1,97	2,13
Moutons.	19	20	19	1,53	1,43	1,36	2,12	2,00	1,93
Porcs gras.	79	78	78	1,20	1,07	1,09	1,42	1,43	1,49

D'ailleurs, la viande est une des denrées dont le prix a le plus augmenté au cours de ce siècle; mais elle se présente sur le marché sous tant de formes différentes et les qualités varient tellement, soit d'un animal à l'autre, soit même d'un morceau au morceau voisin, que le mouvement des prix, dans leur ensemble, est difficile à chiffrer.

Pour la France entière, on peut admettre que le kilogramme de viande (porc non compris) représentait, au lieu de production, une valeur moyenne de 0 fr. 75 à 0 fr. 80 vers 1840, de 1 fr. 10 à 1 fr. 15 vers 1862, et de 1 fr. 60 environ en 1885.

Il est peut-être intéressant de constater que, malgré l'énorme quantité de viande que nous consommons en France, c'est-à-dire 33 kilogrammes par tête et par an, ce qui représente pour l'ensemble du territoire le chiffre très significatif de 1 251 449 842 kilogrammes, soit une valeur de 1 984 152 912 francs (2), nous ne sommes pas, tant s'en faut, les plus grands carnassiers, car la consommation en Angleterre est beaucoup plus forte, et c'est dans le Mecklembourg qu'elle atteint le chiffre le plus élevé, plus de 40 kilogrammes par tête.

Pour se faire une idée exacte de la valeur nutritive réelle de la viande, il ne suffit pas, croyons-nous, d'indiquer sa composition chimique, il faut encore comparer celle-ci aux autres aliments, de manière à bien saisir les différences. C'est ce qu'indique le tableau ci-après :

(1) Les éléments de ce tableau sont empruntés au *Bulletin officiel du ministère de l'Agriculture.*

(2) Sur ces quantités, l'agriculture française fournit 92 % et l'étranger 8 %.

TABLEAU IV

	Eau.	Matières azotées.	Amidon.	Sucre.	Graisse.	Sels.	TOTAL p. 100. Azote.	TOTAL p. 100. Carbone.	Carbone pour 1 d'azote.
Viande de bœuf.	51	14,8	»	»	29,8	4,4	14,8	29,8	2,0
Viande de porc.	39	9,8	»	»	48,9	2,3	9,8	48,9	5,0
Pain.	37	8,1	47,4	3,6	1,6	2,3	8,1	52,6	6,5
Pommes de terre.	75	2,1	18,8	3,2	0,2	0,7	2,1	22,2	10,6
Œuf.	74	4,0	»	»	10,0	1,5	14,0	10,5	0,7
Lait.	86	4,1	»	5,2	3,9	0,8	4,1	9,1	2,2

D'autre part, on a pu constater plus haut que tandis que les populations des campagnes consomment surtout de la viande de porc, la population des villes préfère la viande de bœuf. Il peut donc être intéressant de comparer entre elles les différentes sortes de viandes. Voici, à ce sujet, les chiffres donnés par Brandes :

100 PARTIES DE CHAIR MUSCULAIRE	EAU	ALBUMINE ET FIBRINE	GÉLATINE
Mouton	71	22	5
Bœuf	74	20	6
Veau	75	19	6
Porc	76	19	7

Ainsi, c'est la viande de mouton qui est la plus nutritive, puis celle de bœuf, celles de veau et de porc viennent en dernier. En outre, c'est la viande de mouton qui est la plus digestible et celle de porc qui l'est le moins.

« A l'étal, lisons-nous, dans les *Instructions du Conseil de santé des armées,* la bonne viande de mouton, comme celle du bon bœuf, doit être couverte sur ses deux faces d'une couche de graisse variable en épaisseur. Cette graisse, surtout celle des rognons et de la surface interne, doit être ferme et blanche. La chair doit être dense et d'un rouge foncé, le grain fin, serré, marbré; elle ne doit pas laisser couler de sérum par l'incision. »

C'est là un conseil à méditer, car, contrairement à l'opinion courante, la chair engraissée est seule véritablement comestible et nutritive, facile à mâcher et à digérer; maigre ou insuffisamment grasse, la viande contient jusqu'à 75 % d'eau, tandis qu'engraissée convenablement elle n'en contient plus que 55 à 60 %. On peut donc dire, avec M. A. Sanson, que la chair se distingue de la viande par sa proportion d'eau. Dans la dernière, celle-ci a été remplacée par la graisse.

Voici d'ailleurs (tableau V) la composition chimique comparée du bœuf gras et du bœuf maigre ainsi que du mouton.

TABLEAU V

	BŒUF		MOUTON	
	gras	maigre	gras	maigre
Eau	51	72	53	72
Mat. azotées.	14,8	19,3	12,4	18,3
Graisse	29,8	3,6	31,1	4,9
Sels	4,4	5,1	3,5	4,8
Azote	14,8	19,3	12,4	18,3
Carbone	29,8	3,6	31,1	4,9
Carb. p. 1 d'azote	2,0	0,2	2,5	0,3

C'est pour cela que les bouchers ne manquent jamais de fixer le prix des animaux qu'ils achètent (prix du kilogramme de poids vif) d'après l'état de leur engraissement. Il y a, entre l'animal demi-gras et l'animal gras de la même variété, des écarts qui ne descendent guère au-dessous de 0 fr. 10 par kilogramme et qui vont parfois jusqu'à 0 fr. 20.

Enfin, pour terminer ce qui a trait aux viandes de boucherie, nous devons indiquer les différences qui existent, pour une même espèce, entre la viande des mâles et des femelles, car il y a bien des erreurs accréditées à ce sujet.

Les viandes de vache et de brebis, la première surtout, dit M. Sanson, ont une mauvaise réputation qui peut être fondée pratiquement à l'état où cette viande se présente en général sur le marché. « Elle ne l'est assurément pas d'une façon absolue, bien au contraire. La chair musculaire de la vache et celle de la brebis sont normalement plus fines que celles de leurs mâles. C'est le cas de toutes les femelles. Engraissées dès que leur croissance est achevée, elles donnent ainsi de la viande à grain plus fin ou plus persillée. Chez tous les animaux, à mesure qu'ils vieillissent, le tissu conjonctif va en se raréfiant de plus en plus. Il est facile de comprendre, d'après cela, que la vieille vache ou la vieille brebis n'engraisse que mal ou point du tout sa viande, surtout quand elle a été épuisée par de nombreuses gestations et de nombreuses lactations. Il en est de même pour le vieux bœuf qui a beaucoup travaillé. La graisse qu'ils forment péniblement s'accumule dans leur abdomen et ne peut point, faute de place, s'infiltrer entre les faisceaux musculaires. Ils font seulement du suif. La viande de vieille vache ne vaut guère moins que celle de vieux bœuf, mais il est certain que des deux, considérées au moment favorable, aussitôt qu'elles ont atteint l'âge adulte, et au même état d'engraissement, c'est celle de vache qui est supérieure. De même pour la brebis par rapport au mouton. Les viandes de taureau et de bélier sont toujours, au même âge, plus grossières ou moins fines que celles de bœuf et de mouton, et la différence est d'autant plus accentuée que ceux-ci ont été émasculés plus tôt et plus complètement. C'est que les faisceaux musculaires sont toujours normalement plus forts. Leur viande ne peut par conséquent pas atteindre le même degré de persillé, elle a une saveur beaucoup plus accentuée; et c'est pourquoi, sans doute, la viande de jeune taureau flamand est préférée dans les villes du Nord à celle de génisse, celle-ci étant fade. »

On sait que sous l'influence de la cuisson, les viandes subissent une perte de poids assez sensible.

Pour la viande de bœuf cuite à l'eau, cette perte est de 37 % en moyenne; par le rôtissage, la perte est plus forte. La viande de mouton perd en moyenne, d'après Goubaux, 23,80 % de son poids (cuite au four).

Enfin, la viande de porc rôtie au four perd 32,95 %.

ALBERT LARBALÉTRIER.

L'ŒUF DE NUREMBERG

Parmi les porteurs de montres qui appellent dédaigneusement cet indispensable meuble : tocante, oignon ou casserole, il en est sans doute assez peu qui connaissent le vocable, titre de cet article. Disons donc pour ceux qui l'ignorent que l'œuf de Nuremberg est tout simplement le nom d'un des premiers types de montres. La première horloge de poche a été la montre de carrosse, la seconde, l'œuf de Nuremberg (1).

C'est grâce à la complaisance de M. Gardy, ingénieur des arts et manufactures et directeur du *Journal suisse d'horlogerie,* que nous pouvons soumettre aux lecteurs du *Cosmos* le dessin d'après nature, en élévation et plan, d'une de ces curieuses et anciennes pièces du XVIe siècle. Ce dessin est au double de la grandeur naturelle (2).

On y remarque tout d'abord un gros barillet (R)

(1) C'est à Pierre Henlein, de Nuremberg, que l'on attribue la construction de la première montre de poche, vers l'an 1500. C'est en 1540 que fut inventée la fusée.

(2) Il est extrait d'une notice publiée par la Société des Arts de Genève sur l'Exposition rétrospective d'horlogerie de 1896, et signée de M. J. Rambal.

sur lequel s'enroule une corde à boyau attachée par son autre extrémité à un cône (s) creusé d'une gorge en spirale. Ce cône se nomme « fusée ». Il a pour but de régulariser la force variable du ressort moteur enfermé dans le barillet (R). Le remontage de ce ressort se fait par le carré de la fusée. La corde à boyau vient successivement garnir toutes les spires de la gorge depuis la base jusqu'au sommet du cône. Pendant que la montre marche, cette corde quitte une à une les spires pour s'enrouler sur le barillet cylindrique. Lorsque le ressort est bien tendu, la corde agit sur la partie la plus étroite de la fusée. A mesure qu'il se détend en perdant de sa puissance, son action s'exerce sur des sections de plus en plus larges. La perte de puissance du ressort se compense donc par l'augmentation du bras de levier de la corde. Bien que la fusée ne soit plus actuellement employée dans les montres de poche, elle l'est encore dans les chronomètres et pièces de précision.

La fusée porte une roue (*a*) qui, par des pignons, en mène deux autres, la roue moyenne (*i*) et la roue de champ (*c*). Celle-ci, de son côté, transmet au pignon de la roue de rencontre (*r*) le mouvement produit par le ressort, mais rendu beaucoup plus rapide. La roue de rencontre lance, tantôt à droite, tantôt à gauche, la verge du balancier (*b*) régulateur. On obtient ainsi le va-et-vient caractéristique de cet organe, sans avoir recours au spiral dont la première application date seulement de 1674 et a été faite par Christian Huygens.

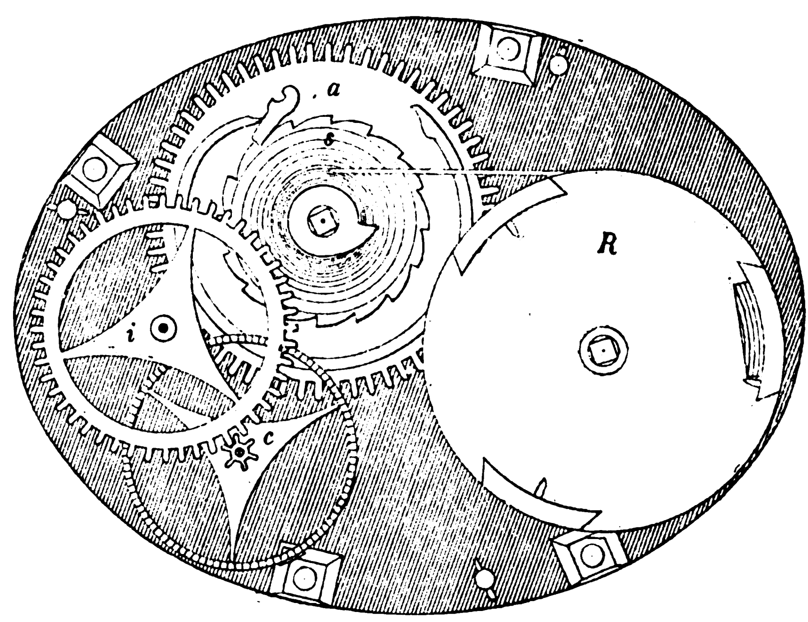


Fig. 1. — Plan

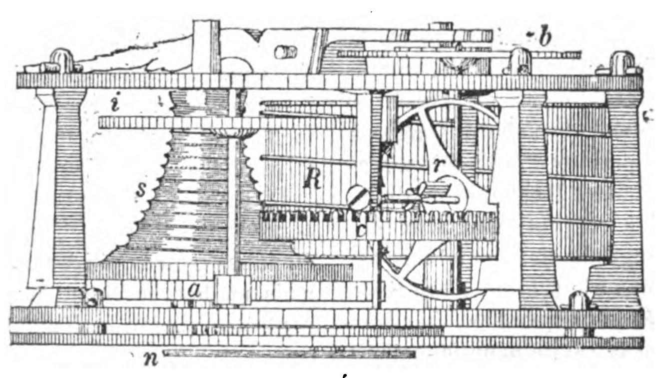


Fig. 2. — Élévation

L'œuf de Nuremberg.

L'œuf de Nuremberg, qui doit son nom à sa forme ovale, nécessitée par la longueur de la fusée et l'emploi de la roue de rencontre, n'a pas de minuterie, mais seulement une aiguille d'heure que l'on voit en (*n*) sur la vue en élévation.

Le mouvement est en laiton, à la différence de ceux des montres primitives de carrosse qui sont généralement tout en fer.

La corde à boyau intermédiaire entre la fusée et le barillet a été remplacée, vers la fin du XVIe siècle ou au commencement du XVIIe, par la chaînette d'acier que beaucoup de personnes connaissent pour l'avoir vue sur d'antiques pièces de famille. Elle avait été précédée elle-même par un autre système de régulation, connu sous le nom de « stackfreed ». Le « stackfreed » consistait en une pièce en forme de limaçon reliée au barillet et sur laquelle appuyait un ressort. Ce ressort était disposé de manière à agir comme frein sur la partie du limaçon la plus éloignée du centre, lorsque le ressort moteur du barillet était le plus tendu, et sur la partie la plus voisine du centre, lorsque la tension était la moins forte.

Naturellement, ce système était bien inférieur à la fusée.

L'œuf dessiné dans les figures 1 et 2 appartient

au musée archéologique de la ville de Genève.

C'est à Lépine que l'on doit la suppression de la fusée dans les montres de poche. Bien que cette suppression eût été rendue possible depuis longtemps déjà par l'invention de l'échappement à cylindre dû à l'anglais Graham, ce n'est que vers 1775 qu'eut lieu cette transformation qui amena la disparition des « oignons » qu'on avait en vain jusque-là cherché à rendre plus minces.

L. Reverchon.

UN ANTITOXIQUE GÉNÉRAL

LE LAIT ADDITIONNÉ DE BORATE DE SOUDE

Quelle médication doit-on employer à l'égard d'une personne qui vient d'absorber un poison? Il y a, en pareil cas, une décision rapide à prendre : de son opportunité peut dépendre la vie d'un homme. Il est certain que la médication doit varier d'après la nature du poison ; mais cette nature n'est pas toujours connue, et, le fût-elle, une médication très spécialement appropriée ne serait guère applicable que par un médecin instruit et ayant à sa disposition les contrepoisons nécessaires. On conçoit donc qu'il puisse exister une médication un peu générale, s'appliquant à la moyenne des cas, médication d'attente, qui sera souvent très efficace.

Lorsque l'empoisonnement date seulement de quelques heures et qu'on a lieu de croire que le toxique n'a pas encore été complètement absorbé par l'organisme, on doit tout d'abord songer à l'évacuer. Un médecin, pour cette évacuation, pratique le lavage de l'estomac. C'est une méthode adoptée aujourd'hui dans la pratique journalière de la médecine. Un long tube de caoutchouc est introduit dans l'estomac, on le remplit d'eau tiède en le maintenant élevé; puis, quand on l'incline, il forme siphon, il vide la cavité dans laquelle il plonge; on peut ainsi faire passer plusieurs litres d'eau dans l'estomac, diluer le toxique et l'évacuer. La titillation de la luette, et, au besoin, si le malade n'est pas trop déprimé, l'administration d'un vomitif, ou tout au moins, ce qui n'est pas dangereux, de grandes quantités d'eau tiède peuvent remplir la même indication que le lavage à la sonde stomacale, si on n'est pas outillé pour la pratiquer.

Cette première indication remplie, il faudrait administrer un contrepoison, mais lequel? Depuis le mithridate et la thériaque des anciens, on a souvent rêvé d'un mélange qui serait un antitoxique universel, applicable à la majorité des cas d'empoisonnement. Il y en a un très simple et très connu, il était très prôné au XVIIe siècle. Les empoisonneurs, à cette époque, assez nombreux, le recommandaient à leurs amis et complices, c'est le lait.

Le lait, par sa matière grasse (beurre) et par sa caséine, protège les muqueuses contre l'action corrosive des acides, des bases et des autres substances caustiques ou simplement irritantes. Le rôle chimique de la caséine est ici très remarquable et surtout très précieux. Elle est susceptible de remplir le double rôle d'acide et de base, en présence des composés avec lesquels elle est mise en contact. Tantôt elle se coagule sous l'action des acides en se combinant avec eux; tantôt elle donne un précipité avec la plupart des bases minérales, pour former des caséates insolubles. S'il n'y a pas eu précipitation immédiate avec un produit de réaction donnée (acide ou basique), ce précipité s'obtient par l'intervention d'un autre produit de réaction contraire : c'est une loi très importante en toxicologie, et qui, comme le fait observer le Dr Crouzel, auquel nous empruntons cette remarque, n'a jamais été formulée ni même signalée.

Ce savant chimiste propose d'ajouter au lait 5 % de borate de soude. Ce sel n'est pas toxique, et voici la raison de son emploi : le borate de soude précipite, à l'état de borates insolubles, toutes les bases minérales, à l'exception des bases alcalines peu ou point toxiques. Les acides toxiques le décomposent, pour s'emparer de la soude et mettre en liberté un autre acide très peu toxique et peu soluble : l'acide borique.

Le borate de soude réalise donc, à lui seul, des conditions générales très remarquables et assez étendues pour en faire un contrepoison général, mais malheureusement pas universel, ce qui ne peut être obtenu isolément avec aucun produit connu.

Le mélange de borate de soude et de lait est un antidote à la fois neutralisant et précipitant. Il s'adresse principalement aux poisons minéraux. Il faut en excepter : les cyanures, ferrocyanures, ferricyanures, chlorates, azotates; arsénites, arséniates, oxalates.

Les cyanures, les ferrocyanures et les ferricyanures sont précipitables par un mélange de sulfate ferreux et ferrique; les chlorates et les azotates alcalins ne peuvent être précipités par aucun réactif inoffensif. Les arséniates et les arsénites alcalins peuvent être éliminés par la magnésie (Bussy).

En tout état de cause, on ne court aucun risque et on peut faire du bien en administrant au sujet que l'on croit avoir été empoisonné du lait plus ou moins additionné de borate de soude. C'est la première chose à faire après avoir évacué l'estomac. Si on soupçonne l'arsenic d'être en cause on pourrait donner la magnésie. S'il s'agit de substances végétales, le meilleur contrepoison paraît être la solution de permanganate de potasse à 1 %. Le permanganate de potasse n'est pas nuisible à ce degré de dilution. Il est aujourd'hui très répandu et facile à se procurer. Il décompose la plupart des matières organiques en les oxydant.

Retenons surtout l'action du lait boraté. Un empoisonnement est une maladie provoquée. On doit donc observer les symptômes de cette maladie et la traiter en conséquence, tout en employant les antidotes qu'on peut avoir à sa disposition.

Ainsi, si la respiration s'embarrasse, on est amené à pratiquer la respiration artificielle, à faire respirer de l'oxygène si on en a sous la main; à faire des piqûres d'éther ou des affusions froides sur la colonne vertébrale. Il y a là, tout un côté du traitement des empoisonnements, qui a du reste été étudié dans ces colonnes. Le but de cet article était surtout d'attirer l'attention sur l'utilité du lait, soit pur, soit surtout additionné de borate de soude.

NOS ALPINS (1)

Avec les vacances déjà proches, voici revenir la saison propice des courses à travers les Alpes, les monts d'Auvergne et les paisibles Pyrénées; cependant, l'imagination du terrien de la plaine demeurera hantée par les faits divers de « l'Alpe homicide », pour rappeler d'un surnom littéraire le souvenir des plus récentes catastrophes, notamment celle du Petit-Saint-Bernard, dont chaque péripétie donne le frisson. Homicide, soit! Combien souriante quand même! Aussi nos alpinistes referont-ils assaut d'endurance et de vaillantise, heureux d'avoir pu échapper à la mal'aria politique et industrielle, pour humer à pleins poumons la fraîche haleine des matins et des forêts alpestres, justement fiers d'arborer à leur boutonnière la fleur du cyclamen (qui, n'en déplaise aux familiers de la bécane, ne pousse pas dans la poussière des grandes routes). Quoique ce ne soit pas de ceux-là dont je veuille parler ici, je leur devais néanmoins ce cordial salut d'un ancien, qui n'a pas encore désappris la marche des Allobroges.

Le touriste qui a visité la Savoie ou le Dauphiné, ou encore le Comté de Nice (vieux style), aura certainement rencontré quelque détachement de chasseurs à pied, coiffés du béret basque et guêtrés de laine jusqu'aux genoux. Ces petits soldats, ce sont nos alpins; mais nous en avons d'autres qui n'appartiennent pas au corps des *vitriers*, et dont les écrivains pseudo-militaires ne paraissent même pas soupçonner l'existence. Il faut savoir, en effet, que les douze groupes alpins ne sont pas uniquement constitués par des troupes d'infanterie légère, puisque chaque bataillon est « flanqué » d'une batterie de montagne et d'une section de génie; auxquelles unités viennent s'ajouter les équipages et convois que chacune d'elles comporte.

Tous (sans préjudice du fusil Lebel) sont armés de l'alpenstock, long bâton ferré qui leur est d'un grand service dans les altitudes moyennes, mais qui est remplacé par le piolet, à manche plus court et plus fort que l'alpenstock, dès qu'on a affaire au glacier. Le piolet, ou pique de montagne, est terminé en bas par une pointe d'acier doux, et en haut par un fer de pioche, tranchant d'un côté, aigu de l'autre; ces ferrements sont emmanchés avec une solidité à toute épreuve.

On voit donc que nos alpins sont parfaitement équipés. Il avait été question un instant de les pourvoir d'espadrilles, telles qu'en portent les fantassins de l'armée espagnole. Retenue au cou-de-pied par des cordons, cette chaussure en toile et sans talons est très commode sur les routes poussiéreuses de la Castille ou de l'Andalousie, mais insuffisante à la montagne, où l'orage et les avalanches vous guettent à tout instant. Ici, sur les glaciers, sur les moraines, sur les niévés, « il faut que le clou morde »; aussi a-t-on renoncé aux espadrilles, préconisées sans doute

(1) En terminant (*Cosmos*, n° du 25 décembre 1897) la remarquable étude par lui consacrée à la défense du Briançonnais, M. La Ramée a éloquemment parlé du chasseur alpin, « vraie sentinelle de la frontière »; mais, tout entier à la question stratégique, il n'a pas eu le loisir de nous montrer cette sentinelle dans le détail de son existence quotidienne, si dissemblable de la vie de garnison. L'auteur de cet article a essayé d'y initier le lecteur, avec le regret jaloux de venir après MM. Paul et Victor Margueritte, qui viennent de publier une si magistrale étude sur le même sujet, encadrée dans une jolie histoire savoisienne et illustrée à souhait : *Le Poste des Neiges*; œuvre de réconfort patriotique, à laquelle chacun doit travailler de son mieux. E. M.

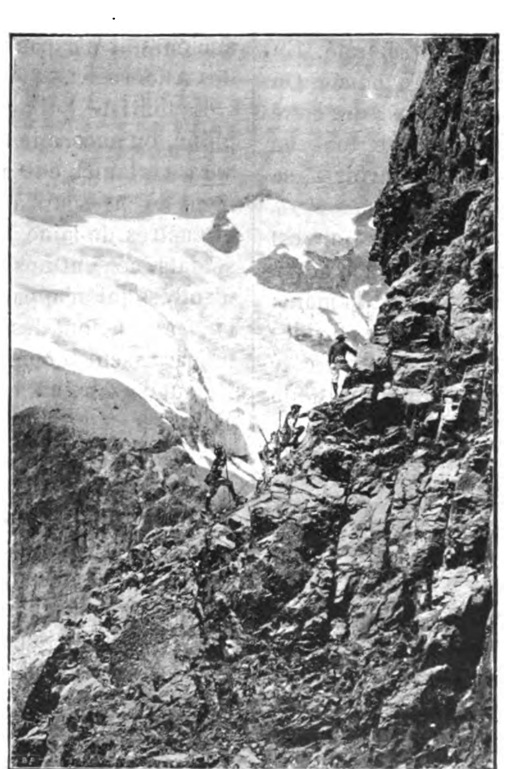
par quelque officier supérieur d'origine pyrénéenne, égaré dans les bureaux de la rue Saint-Dominique.

Revenons à nos alpins. Tenez, les voilà qui défilent au son d'un « pas redoublé » bien connu :

> Encor un carreau d'cassé,
> V'là l' vitrier qui passe.
> Encor un carreau d'cassé,
> V'là l' vitrier passé.

Outre qu'ils sont mieux recrutés, ou tout au moins groupés avec plus de soin que nos troupes d'infanterie de ligne, le cadre d'officiers a une plus grande valeur personnelle, en ceci : que depuis le chef de corps jusqu'au sous-lieutenant frais émoulu de l'École, tous ont sollicité la faveur de servir dans ces bataillons d'élite, pour ne parler ici que des *vitriers* de la montagne. Dès lors, le lecteur pressent de quelle résistance, de quels tours de force sont capables des soldats vigoureux et intrépides comme ceux-là, sans oublier, cette fois, les artilleurs, ni les sapeurs du génie.

La légende a fait des bersagliers et des alpins italiens une troupe hors pair; les nôtres, m'est avis, sont en état de leur disputer avec avantage le décorum de cette locution adverbiale, vu les qualités d'entraînement et d'initiative propres à notre race. En cas de guerre, ces différents groupes seront renforcés par des compagnies de chasseurs territoriaux, montagnards endurcis à la fatigue et connaissant sur le bout du doigt la topographie accidentée des lieux où nous aurions à dépister l'ennemi, à lui barrer le passage, en même temps qu'ils serviraient de guides aux colonnes d'avant-garde, avec les douaniers et les forestiers.


Ascension par des crêtes où les chasseurs de chamois n'oseraient s'aventurer (1).

Si maintenant l'on veut savoir à quels exercices particuliers sont entraînés nos alpins, il nous suffira de mentionner le suivant :

Lors des premières manœuvres accomplies par les troupes alpines, un capitaine d'artillerie imagina de se servir du fusil porte-amarre pour atteindre des points réputés inabordables, tels que des rochers ayant toutes leurs faces perpendiculaires, sans l'ombre d'une saillie. Ayant muni une corde à nœuds d'un grappin, il lança l'amarre ainsi formée au moyen de son fusil de rempart; le grappin mordit dans la pierre à l'endroit voulu, et bientôt un chasseur se hissait au sommet du monolithe et consolidait l'amarre. D'autres alpins, des deux armes fraternelles, montèrent, et, après avoir hissé une poutre à poulie, qu'ils fixèrent solidement, halèrent à eux une pièce de canon, qui, quelques minutes après, tonnait dans l'espace, tandis que les chasseurs tiraillaient sur un ennemi supposé, eux bien abrités sur leur forteresse aérienne.

Mais pour descendre?

Eh bien! la descente s'effectue de la même manière que la montée : le dernier occupant, déjà descendu, a laissé derrière lui une cartouche qui coupera l'échelle de corde juste à son point d'attache, puis chasseurs et canonniers, également fiers de l'effort accompli, vont chercher de nouveaux accidents de montagne, c'est-à-dire de nouvelles difficultés à vaincre.

Ainsi s'entraînent nos alpins, parmi lesquels figurent nombre de jeunes gens naguère ronds-de-cuir ou commis de magasin *Au bonheur des dames*, que cette vie active en pleine nature alpestre a faits robustes et joyeux. N'est-ce pas, en effet, du bon et grand sport? Sans doute, à ce métier, on peut se rompre les os; témoin l'accident du 4 juillet 1892, le 13e bataillon étant cantonné au col de la Vanoise, en Maurienne, après avoir pris ses quartiers d'hiver à Lanslebourg. Il s'agissait d'escalader l'aiguille de la Grande-Casse; quatre alpins s'étaient fait ce serment. Ils n'obéissaient donc pas à un ordre de service; ceci mérite d'être noté.

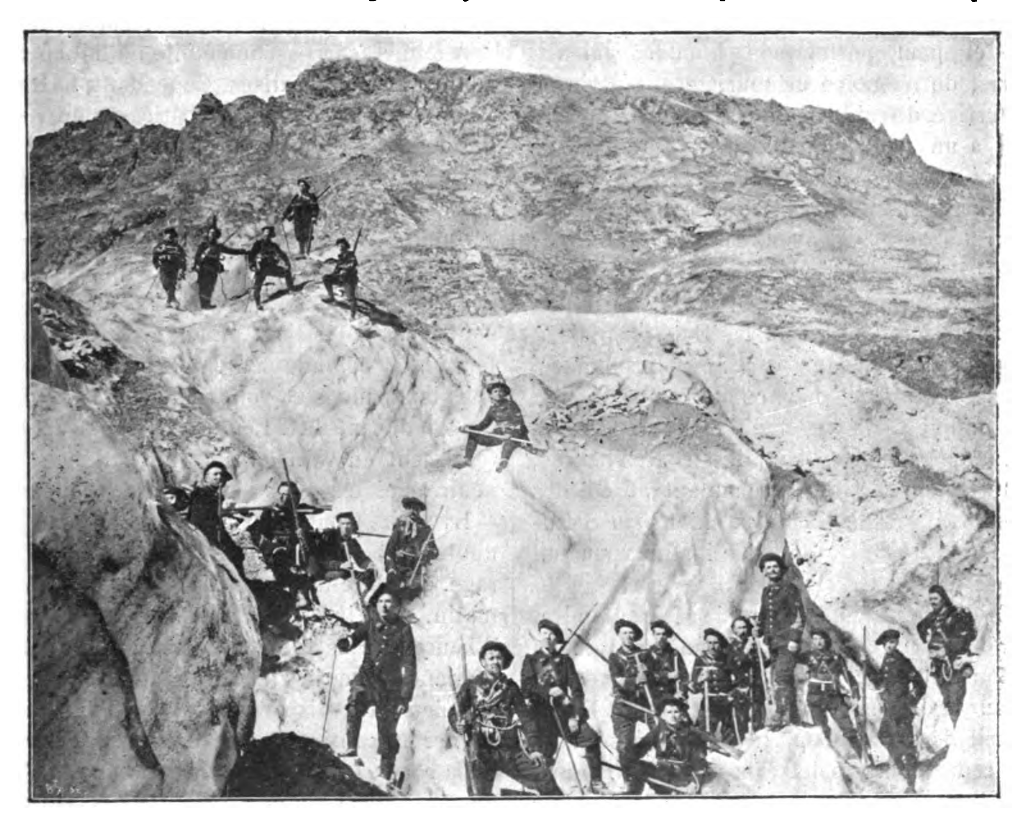
Partis, du reste, par un très beau temps, à les voir grimper si lestes on eût dit des chasseurs

(1) Les gravures qui illustrent cet article sont extraites du *Mois*.



de chamois. Déjà ils se trouvaient à 3 500 mètres d'altitude, soit à moins de 300 du but, lorsqu'ils furent surpris par la tempête. Alors, pour redescendre, ils s'attachèrent avec une corde de façon à empêcher de rouler dans l'abîme celui qui ferait une chute. Pour comble de disgrâce, la neige se mit à tomber, les aveuglant, chassée par un vent furibond.

Malgré les dangers et les difficultés d'une telle marche, la descente se fit d'abord sans peine; mais un glacier, en se désagrégeant, provoqua un éboulis de rochers, dont un atteignit l'adjudant Rozier; et, si brusque fut la secousse, que les trois autres furent entraînés avec lui, encore qu'ils essayassent de se retenir avec leurs piolets. Ils roulèrent l'espace d'environ 600 mètres, pour venir s'abîmer dans la moraine frontale. Revenu à lui au bout de trois heures, le lieutenant Messimy coupa la corde; seul, le soldat Chevillard put se relever, être aperçu par un berger qui donna l'alerte, mais le lieutenant Porcher et l'adjudant Rozier avaient déjà cessé de vivre. Un homme se dévoua dans la nuit : le maire de Bonneval, M. Blanc, qui avait déconseillé la prouesse,



Sur les sommets.

lui, toujours le premier au péril. A quand la croix pour ce brave?

Plus dramatique encore a été la catastrophe du Petit-Saint-Bernard, au-dessus du bourg de Séez, où sont placés deux postes militaires, celui des Eucherts et celui de la Traversette, reliés au fort de la Redoute-Ruinée, bâti à 2 409 mètres (1). Alexandre Dumas, qui, en août 1896, visitait cette région désolée, nous en a donné ce tableau :

Dans ces baraques de schistes, couvertes de lourdes et massives lauzes, 40 hommes ont trouvé à installer leur cantonnement. Un poste garde l'entrée, la sentinelle surveillant le passage; sous un appentis, on a établi la cuisine; une source, captée plus haut, apporte une eau très fraîche. Dans un des chalets, le chef de poste a pu se créer un logement et avoir la sensation de chez lui. Quelques chalets voisins sont habités par des paysans de la vallée, installés là pour la récolte des foins et le pacage du bétail. Pas un arbre dans ce site, mais de belles prairies irriguées; comme horizon, les hautes cimes, que domine la pointe aiguë du Mont-Pourri, toute blanche de glaciers. A leur pied s'avance, étroite, profonde, mais verte, égayée de vallons et de hameaux, la vallée où l'Isère roule de chutes en chutes ses eaux transparentes et bleues, que souilleront bientôt les schistes de la basse Tarentaise et de la Maurienne.

(1) Le poste des Eucherts est en relation téléphonique avec Séez et la Redoute-Ruinée.

Les mulets apportent le courrier et les provisions de bouche de Séez aux Eucherts; de là, en hiver, la route du Petit-Saint-Bernard étant impraticable, le transport se fait à dos d'homme dans des hottes. Les porteurs cheminent sur des crêtes rocheuses déblayées par le vent et où les avalanches ne roulent pas; ils passent donc sur un plateau très élevé, absolument dégagé, et dominé seulement vers le Nord, d'une façon à peine sensible, par la petite brèche du col des Embrasures. L'arête surplombe d'environ 30 mètres la piste boutissant à la Redoute. Par mesure de prudence, sorties ne s'effectuent que lorsque la neige est durcie et peut porter son homme. Jamais, d'ailleurs, de mémoire de touriste et d'alpin, il n'était arrivé d'accident en cet endroit, devenu si fatal à un détachement du 11e bataillon de chasseurs, en garnison à Annecy.

Voici maintenant le récit de la catastrophe du 4 février, tel que nous l'avons recueilli *de auditu :*

Il avait neigé pour la dernière fois, le 28 janvier; la neige s'était tassée, et, le 3 février, le rieutenant Cazères, du poste des Eucherts, faisait partir avec son courrier une escorte de dix hommes, dont deux sergents, sous la conduite du chasseur Grand, enfant du pays et guide de profession avant son entrée au service militaire. A 4 heures, la petite troupe arrivait en chantant au col des Embrasures, précédée de deux chiens du Saint-Bernard, dont le flair et le noble instinct peuvent rendre de précieux services.

Soudain, un grondement sourd se fait entendre, et, par l'ouverture de la montagne, dévale un tourbillon de neige. Les soldats sont renversés, roulés sur le dos, mais aucun n'est atteint. En un clin d'œil ils sont debout; ayant ramassé leurs bérets, repris leurs piolets, ils vont repartir; ils lient de l'aventure et veulent se hâter de franchir le mauvais pas. Une seconde avalanche, cette fois plus forte, enveloppe à nouveau et recouvre les malheureux. Deux seulement ont pu s'échapper, les autres sont enfouis sous le blanc linceul, et, avec eux, les braves chiens. Mais l'alarme a été vite donnée: le lieutenant Cazères accourt avec deux guides, huit chasseurs et un médecin auxiliaire. Un de ces guides, le père Grand, aura la douleur d'exhumer son propre fils.

La surface est lisse, absolument nue, et aucun indice ne décèle l'endroit où ont disparu les pauvre petits soldats. On sonde le bloc de neige avec les piolets, on pratique des tunnels dans le monticule. Rien! Les sauveteurs ont leurs membres engourdis par le froid; ils vont quand même.

Cinq chasseurs sont retirés: le médecin les frictionne, leur glisse du rhum entre les dents et les ramène à la vie. Aucun d'eux ne se souvient de son évanouissement; il leur semble qu'ils ont dormi. Et les voilà qui, courageusement, côte à côte avec leurs camarades, essayent de retrouver ceux qui dorment encore. Mais le vent fait rage, les lanternes et les flambeaux s'éteignent; le froid est excessif. Il est humainement impossible de continuer; le lieutenant donne le signal du départ. Trois ensevelis demeurent là, dans l'éternelle nuit, tandis que s'éloignent les tristes survivants de la catastrophe et leurs sauveteurs.

A tâtons, car pas une étoile ne luit au ciel, on se dirige sur les balises. Cependant, la Redoute-Ruinée est proche, mais, bâtie sur un roc à pic qui dresse ses parois au-dessus du cours du Reclus, l'accès en devient de plus en plus périlleux dans ces profondes ténèbres, où l'on finit par se disjoindre. Un sergent crie à ses compagnons de se diriger sur la droite pour éviter le saut; sa voix se perd dans l'immensité; ceux-là seuls qui sont à ses côtés l'ont entendu. Trois alpins qui ferment la colonne sentent le vide qui se creuse sous leurs pieds et vont rouler dans le précipice ouvert devant eux. Leurs cris, leurs appels, retentissent en vain dans la nuit. Songer à leur venir en aide serait vouloir périr soi-même.

La petite troupe est enfin à l'abri dans la Redoute-Ruinée, tandis que le vent continue à faire rage. On dort tant bien que mal en attendant le matin. A peine l'aube apparue, sur le coup de 7 heures, on se précipite vers le pic du Reclus, et bientôt, avec des lunettes d'approche, on aperçoit deux des disparus de la veille qui ont pu gagner la cantine Sainte-Barbe, de l'autre côté de la route. Ils attendent devant la porte. Au pied du roc, l'autre victime du fameux saut, le chasseur Laverrière, est étendu. Le précipice est profond de plus de 30 mètres. Le sergent Galinier n'hésite pas; il se fait attacher par une corde fixée à sa ceinture, et, glissant le long de la falaise à pic, arrive enfin près de Laverrière. Un autre alpin, le soldat Maniglier, a pu, à pied, sans être attaché, contourner le précipice, et venir, lui aussi, s'approcher du camarade.

Ils réchauffent l'infortuné, le font boire, l'enveloppent dans une couverture et le portent dans la direction de la cantine Sainte-Barbe. Le malheureux a une cuisse brisée, et une de ses mains, dont le gant s'est déchiré, est quelque peu gelée. On le remet entre les mains des hommes d'un détachement du 158e d'infanterie et de la 2e batterie du 11e bataillon d'artillerie, qui, après une

marche des plus pénibles, viennent d'arriver sous les ordres du capitaine Gras, commandant d'armes du Bourg-Saint-Maurice. Ceux du 158e et de la 2e batterie ont réalisé un véritable tour de force en accomplissant, au milieu d'une effroyable tourmente, cette périlleuse marche de nuit.

Peu après, à côté des soldats prennent place de nombreux habitants de Séez, Saint-Germain et Montvalezan, car un dernier devoir reste à remplir, retrouver les morts couchés sous l'avalanche du col des Embrasures. On fouille en tous sens la croûte glacée, et, après un travail opiniâtre, on finit par exhumer les cadavres des deux sergents et du chasseur Grand, dont le père est là depuis la veille, parmi les sauveteurs, se dévouant corps et âme, quoique ayant perdu tout espoir. Puis, lentement, l'on descendit les corps jusqu'à Séez, où eut lieu le lendemain la grandiose cérémonie des funérailles.

Au cortège figuraient le général Zédé, gouverneur militaire de Lyon, le général Lallemand commandant la subdivision d'Annecy, nombre d'officiers supérieurs appartenant au 14e corps d'armée, le sous-préfet de Moûtiers, les conseils municipaux de Séez, Montvalezan, et Bourg-Saint-Maurice, ainsi que les sapeurs-pompiers, les douaniers, les forestiers, les gendarmes, enfin l'évêque de la Tarentaise, qui donna l'absoute et prononça l'oraison funèbre, en rappelant que ceux-là qui avaient péri sous la neige avaient bravé la mort sur les champs de bataille du Tonkin



Vitriers et canonniers s'entr'aidant avec joie.

et de Madagascar; puis ce fut le tour du commandant Schmitz, qui exhala son deuil comme chef de corps. Un mois auparavant, n'avait-il pas perdu un jeune et brillant officier de son bataillon, qui, avec un camarade, revenait joyeux d'une ascension à la Tournette, et qu'une mort tragique guettait à son dernier tournant?

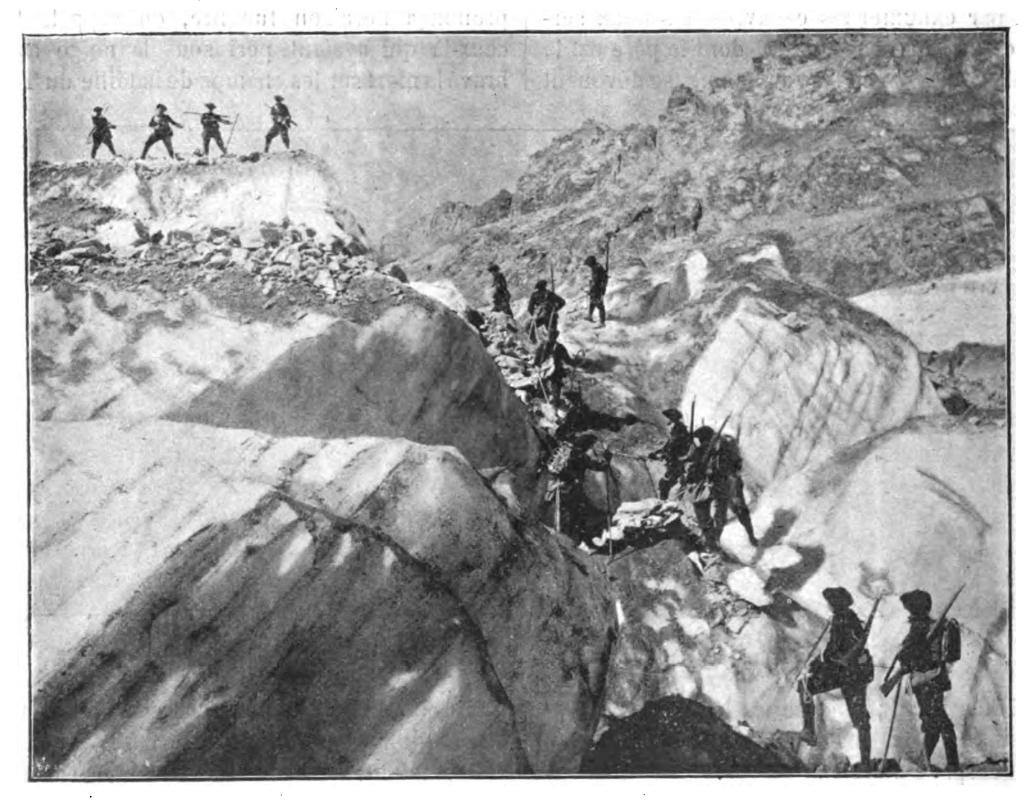
Hélas! un malheur semble toujours en appeler un second. Le lendemain de l'avalanche du col des Embrasures, une autre avalanche engloutissait une double escouade de pionniers sur les pentes du Janus, dans les Alpes de la région briançonnaise, mais, grâce à la présence d'esprit du télégraphiste Castet, du 159e, détaché au fort Janus, et au prompt secours apporté par le lieutenant Fontanille, tous les hommes sont sauvés, sauf un, le soldat Perrin, dont on ne retrouvera le cadavre qu'à la fonte des neiges. Cette fois encore, toutes les mesures de précaution avaient été prises, mais le moyen de prévoir une avalanche, surtout lorsque le baromètre est rassurant?

Cependant, va-t-on nous demander, est-il donc absolument nécessaire pour les besoins de notre défense nationale de contraindre un certain nombre de soldats à vivre de longs mois dans des ouvrages isolés, perdus au sommet des monts escarpés, sur lesquels roulent, avec d'horrifiques grondements, les avalanches tueuses d'hommes, destructrices de forêts, de villages et de hameaux? Oui, tous les stratèges sont d'accord sur ce point : les postes d'hiver sont d'une rigoureuse, d'une inflexible nécessité: car la place est toujours au premier occupant. La sentinelle ne doit jamais fermer les yeux ou laisser sa garde inoccupée; il nous faut donc rester dans ces nids d'aigles, sous peine de compromettre cette garde de la frontière italienne, si peu idéale, hélas!

Nos voisins, les Transalpins, sont plus favorisés

que nous par la température; l'hiver, sur le versant italien, est moins inclément. Qu'importe, au reste. Les durs frimas n'effrayent point les nôtres, et les demandes d'envoi dans les ouvrages avancés sont tellement nombreuses que l'autorité militaire ne les peut accueillir toutes. Ce sont, en effet, uniquement des volontaires qui composent les détachements envoyés là-haut : c'est à qui voudra être le premier à l'un de ces postes d'honneur, et nous tenons à constater que pas une seconde de découragement ne s'est manifestée chez nos alpins, après les terribles accidents dont nous venons de faire l'historique.

Les redoutes sont approvisionnées de vivres frais; la viande, à cette altitude frigorifique, se conserve longtemps; les conserves et les produits secs, tels que haricots ou biscuits, sont en abondance. Du tabac, du café, du vin et de l'eau-de-vie complètent les provisions. Des fours fonctionnent, servis par des soldats connaissant la boulangerie, et produisent, deux ou trois fois par semaine, le pain nécessaire. C'est, en somme, une véritable petite famille qui peut se suffire à elle-même par ses propres ressources et faire face à tous les événements. Il y a même, dans chaque poste, un étudiant en médecine faisant



Les chasseurs montent, les raquettes au dos.

fonction de médecin auxiliaire et donnant les secours pharmaceutiques.

Des vêtements chauds, des passe-montagne, des manteaux, des ceintures, des souliers *ad hoc*, des snow-boot, des raquettes, en un mot tout l'équipement du touriste hivernant pour son plaisir ou l'amour de la science est employé par nos alpins.

Pour tuer l'ennui des interminables mois d'hiver, ils en sont réduits à des jeux innocents, tels que l'oie, les cartes et le domino. A la vérité, ils ont aussi la lecture; mais combien pauvre est leur bibliothèque! Puis, les rares volumes apportés là-haut ont été tant de fois déjà dévorés! Aussi M. Elzéar Rougier, de Marseille, qui faisait, le 14 février, une pieuse visite au petit cimetière de Séez, où dorment leur dernier sommeil les pâles victimes de la catastrophe du Petit-Saint-Bernard, énonçait-il l'idée de fonder, avec l'autorisation du ministre de la guerre, la *Bibliothèque des alpins*. Mais la chose en est restée là, faute de publicité dans les journaux; à moins que ce ne soit parce que nous ne savons plus nous intéresser à rien, ni à personne, sauf au scandale quotidien.

Il serait si simple pourtant d'expédier quelques nouveautés littéraires à ces braves troupiers, sous le couvert de leur commandant, avec cette indi-

cation : « Pour le poste des Eucherts (ou de la Traversette), par Séez (Savoie). » Qu'on y songe donc !

Le mulet joue un rôle notable dans cette existence un peu sauvage, mais familiale; c'est lui qu'on charge de tous les fardeaux (inclus les pièces de canon, semblables à des joujoux), et c'est à lui que revient également l'honneur d'être

Un sauvetage.

enfourché par les plus grands chefs lorsqu'ils sont en tournée d'inspection sur la frontière, nos généraux n'ayant plus des jambes d'alpinistes. Lorsque, au mois d'août 1897, le président Félix Faure fit aux bataillons alpins de la Savoie et du Dauphiné la visite qu'il leur avait promise au camp de Châlons, lors de la visite des souverains russe, il dut monter à mulet comme un simple gouverneur de

Lyon, coiffé du chapeau gris, forme Cronstadt, dont la mode a déjà disparu.

— Et les chiens du Saint-Bernard, parlez-nous en donc?

De fait, nous n'avons pu jusqu'ici que mentionner le trépas de ceux qui escortaient le détachement ravitailleur de la Traversette, et cette mention nécrologique a dû paraître insuffisante au lecteur. Eh bien! en voici deux, Dick et Nöirot, qui en remontreraient, paraît-il, comme alpinistes, à feu Jacques Balmat de Chamonix qui fit la première ascension du mont Blanc, et à son illustre élève Horace de Saussure. Et quels meilleurs amis! Parfois, pour les éprouver, les soldats se couchent dans la neige, faisant les morts; les chiens se tiennent à leurs côtés en hurlant pour appeler du secours. Quand les soldats se relèvent, ce sont des bonds prestigieux de contentement.

Aussi la mort d'un de ces chiens est-elle un véritable deuil parmi les alpins. Noirot, empoisonné naguère, à ce qu'on présume, par un paysan vindicatif, excitera longtemps les regrets des soldats du poste de la Traversette. Cette brave bête ne pouvait voir une blouse ou une redingote sans se précipiter dessus; il avait la haine de tout ce qui n'appartient pas à l'armée. Aussi les alpins vous diront-ils, non sans motifs au moins plausibles, que « c'est un civil qui a fait le coup ». Que les amateurs d'alpinisme aient donc soin de se vêtir comme nos alpins, s'ils ne veulent pas être dévorés par les cerbères du Petit-Saint-Bernard; c'est un conseil d'ami que nous leur donnons à cette place, en leur recommandant d'autre part d'éviter les casse-cou, le mal de montagne, etc. Qu'ils n'oublient pas non plus d'invoquer Oréade.

Quoique homicide, redirons-nous en terminant, l'Alpe ne cessera point d'attirer à elle les poètes et les soldats, tous chercheurs d'idéal, assoiffés d'air salubre; car, si l'Alpe n'est pas toujours la bonne déesse, elle est l'image de la vie avec ses luttes et ses orages, alternés de longs espoirs et d'aubes rafraîchissantes.

ÉMILE MAISON.

Quelles que soient les diversités qu'on remarque entre les peuples, elles n'affectent guère que le dehors, et l'homme au fond est le même partout. Je n'entends pas qu'il ne se produise en lui des changements parfois considérables, mais ils s'accomplissent dans une nature qui ne change point.

DE LAMENNAIS.

L'INSCRIPTION ARCHAIQUE AU FORUM ROMAIN

On sait que M. Bacelli, ministre de l'Instruction publique en Italie, a eu la pensée de faire fouiller le sol du forum sous le fameux *Lapis niger* qu'il avait découvert, et qu'en dessous, au milieu de nombreux objets votifs, avait été trouvé un cippe, couvert de caractères archaïques, mais dont une partie manquait, ce qui rendait encore plus difficile le déchiffrement de l'inscription.

Cette colonne devait être sacrée pour les Romains, car, après sa destruction violente, eut lieu une grande cérémonie expiatoire, suivant les rites antiques, pour apaiser les divinités offensées. On trouva les restes de ce sacrifice dans la couche de terre qui entourait le cippe. Elle était pleine d'os de taureaux, sangliers, chèvres immolés et de vases votifs jetés sur le feu purificateur. Ces vases votifs, qui ont été retrouvés en très grand nombre et de formes diverses, n'offrent pas le même intérêt que le cippe lui-même.

Ce sacrifice expiatoire eut lieu après l'incendie de Rome par les Gaulois, et la preuve en est qu'aucune des paroles archaïques que nous ont transmises Varron et Verrius Flaccus ne se trouvent inscrites sur le cippe, qui, par conséquent, leur est bien antérieur.

La lecture du cippe était d'autant plus difficile que les lignes, qui avaient été tracées horizontalement, devinrent verticales quand on dressa le cippe sur une de ses bases pour en faire une colonne. Or, la partie supérieure étant détruite, comme on n'a pas retrouvé le fragment important qui aurait complété l'inscription, on est réduit à des conjectures, très probables, il est vrai, pour refaire le texte primitif.

Voici d'abord l'inscription telle qu'elle est, avec, entre parenthèses, les parties qui ont été suppléées.

QUOI HO (rdas ueigead, ueigetod,s) AKRO (s) ESED SOR (das sakros sed) EID-IA (s) IAS REGEI LO (iba adferad rem d) EVAM-QUOS R (ex per mentore) MKALATOREM HAP (ead endo ada) GIOD IOUXMENTA CAPIA (d) DOIA V (ouead) — (ini) MITE RIK (oisead monnasias i) M.

QUOI HAVELOD NEQV (am sied dolod mal) OD, (d) IOVE ESTOD OIVOVIOD (sacer Diove estod).

Voici maintenant la traduction en caractères latins, par M. Gamurrini.



Qui fordas consecret, consecrato sacellum versus Sordas seorsum a sacello.

Idiariis regi liba adferat ad rem divinam.

Quos rex per augurem calatorem induhapeat adagio precibus auspicia capiat dona votiva voveat.

Itemque rei curet nonariis ibi.

Qui auspicio nequam sit dolo malo Iovi esto. Qui voto sacer, Iovi esto.

On demandera peut-être la traduction française, mais je me récuse. Les dictionnaires d'usage ordinaire ne portent point ces mots, et il faut recourir aux ouvrages spéciaux. Et là encore il y a grande probabilité de passer à côté.

On remarquera la différence entre la traduction latine de l'inscription, et l'inscription elle-même, soit dans ses parties existantes, soit dans ses parties substituées : je ne hasarderai donc pas une traduction française qui, d'ailleurs, serait dépourvue de tout caractère d'authenticité.

Ce que l'on peut dire, c'est que l'inscription est une *lex sacra,* qui a tous les caractères des anciennes lois de l'époque des rois, au VII[e] siècle avant Notre-Seigneur. L'inscription précède d'un siècle celle de la *Fibula prænestina* et de deux l'inscription de Dueno. Elle parle de sacrifices à faire, en détermine le lieu, la modalité et les jours.

L'importance de cette inscription est très grande pour l'épigraphie romaine puisqu'elle nous donne un certain nombre de mots qui n'étaient point encore connus. Elle l'est aussi pour l'histoire. Les Allemands, et surtout Mommsenn, avaient traité Tite-Live de romancier historique et déniaient toute autorité à ses annales. Cette inscription en devient un confirmatur, et ceux qui se donnent la mission d'abattre les traditions romaines devront y regarder à deux fois avant d'établir une thèse qu'un bloc de pierre peut réduire à néant.

Et ce qui est vrai pour les traditions historiques proprement dites l'est encore plus pour les traditions ecclésiastiques. La tradition est une source de l'histoire, et la récuser parce qu'elle n'est pas accompagnée d'un document, d'une pierre, d'une inscription, est aussi illogique que nier l'existence d'un homme parce qu'on n'a pas trouvé son acte de naissance à la mairie.

D[r] A. B.

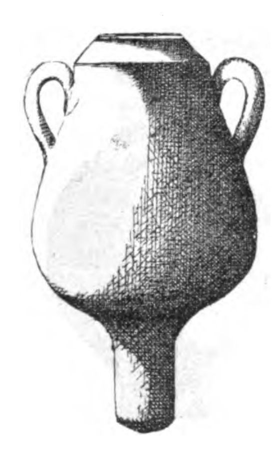
CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE VOISINE DE LA COLLINE DE SAINTE-MONIQUE (1)

Premier mois de fouilles.

8 janvier 1898. — Au fond d'un puits à orifice rectangulaire, long de 2 mètres et large de 0^m,85, profond de 8 mètres, perpendiculaire au bord de la mer, creusé en plein roc, on trouve la pierre en tuf coquillier qui ferme l'entrée du tombeau. Cette entrée, large de 0^m,55, a été pratiquée dans l'étroite paroi du puits du côté opposé à la mer. La chambre funéraire, longue de 2^m,10, large de 1^m,38, haute de 1^m,50, a été creusée, comme ce puits, dans la roche vive.

Deux morts y ont reçu la sépulture. Celui de



Urne à queue.
(Dessin du R. P. Huyghes.)

droite repose sur une sorte de banquette qui occupe la moitié du caveau. On reconnaît des traces de bois mêlé aux ossements, qui sont très aplatis. Sur le bord de la banquette, à la hauteur du bassin, je recueille deux clous en cuivre (long. 0^m,055). La tête de ces clous est de forme demi-sphérique et recouverte d'une couche d'or.

Près de l'épaule gauche, était aussi un morceau de cuivre de forme ronde.

Le second squelette reposait dans une auge entièrement remplie de vases : ce sont d'abord six vases à double anse et à queue (voir le dessin), deux patères, dont une de terre rouge ornée de cercles de couleur, et deux lampes puniques. Ces lampes bicornes, à replis isolés, offrent ceci de particulier qu'elles sont plus hautes que les lampes primitives et qu'elles reposent sur un disque d'appui. L'une est de terre rouge, et ses deux becs sont

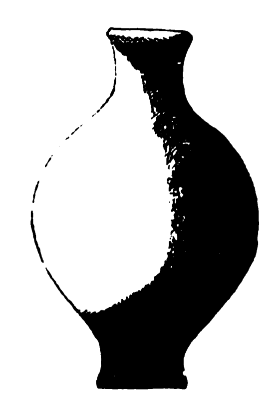
(1) Suite, voir p. 44.

fortement noircis; l'autre, d'argile plus pâle, ne paraît pas avoir servi, et chaque repli a reçu trois touches de couleur brune.

Seule, une hachette de cuivre complétait le mobilier.

On trouve aussi dans cette chambre une brique en argile rouge pâle, mesurant 0m,45 de longueur, 0m,30 de largeur et 0m,10 d'épaisseur. Déjà, nous avons rencontré de ces sortes de briques dans la nécropole de Douïmès. (Fouilles de 1895 et 1896, p. 20.)

Au fond de la chambre, dans la paroi de droite, apparaissait immédiatement sous le plafond une ouverture haute de 0m,45 et large de 0m,35, que j'avais prise d'abord pour une niche. Mais il n'en était rien. C'était une baie traversant une cloison épaisse seulement de 0m,10 à 0m,15 et communiquant avec une seconde chambre longue de 2 mètres et large de 1m,55. Là se voyait aussi

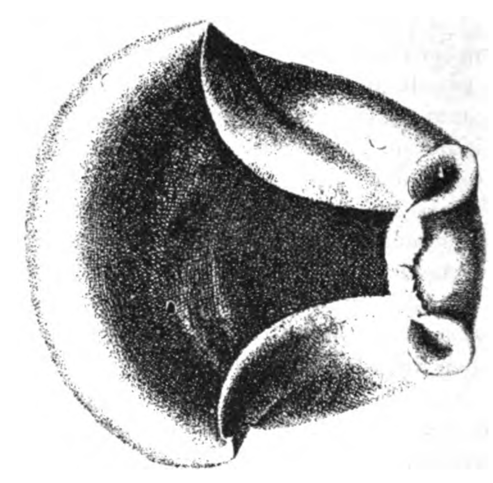


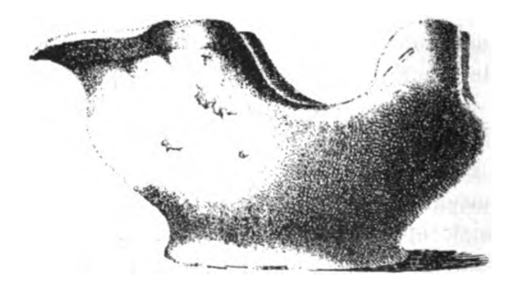
Petite fiole de terre cuite.
(Dessin du R. P. Huyghes).

une banquette et une auge. L'auge était remplie d'urnes couchées sur lesquelles on avait étendu un cadavre. Des ossements demeuraient portés par les urnes. Mais au-dessous de ces urnes, au fond de l'auge, on constata de plus l'existence d'un autre squelette. On trouva aussi dans cette auge un petit sarcophage de pierre fermé de son couvercle et rempli d'ossements brisés, qui n'ont peut-être pas subi la crémation. L'auge renfermait une petite fiole de terre cuite, et, parmi les urnes, deux vases à double anse et à queue, deux coupes en terre noire à double anse horizontale. On recueillit encore plusieurs lampes bicornes, dont une à plis se rejoignant, et une à plis isolés munie d'une sorte de pied très court et deux lampes de forme grecque.

Évidemment, cette chambre a été rouverte plusieurs fois. Il suffisait de voir la porte pour en être convaincu. La pierre était brisée en trois pièces remises en place tant bien que mal.

La banquette était entourée de ces grandes briques, dont j'ai déjà parlé. Un squelette, couleur de terre d'ombre, y reposait dans un très mauvais état de conservation. Du crâne, il ne restait plus que la mâchoire inférieure et un morceau de la mâchoire supérieure, le tout s'effritant entre les doigts. Près de l'épaule droite, on recueille trois petites monnaies très oxydées, se réduisant en pâte. Aux pieds de ce squelette était un second petit sarcophage bien fermé,





Lampes puniques. IIIe s., avant notre ère.
(Dessin du Mis de Puisaye).

renfermant les os calcinés d'un enfant, peut-être même de plusieurs.

Notre puits nous avait donc fait découvrir d'un seul coup les restes de sept cadavres carthaginois, et nous venions de visiter deux caveaux funéraires.

Comme menus objets, en tamisant la terre, on retira de la première chambre trois simples grains de collier, et de la seconde, les menus objets suivants :

Petite statuette du dieu Bès en ivoire (0m,033);

Un cynocéphale en terre émaillée;

Deux amulettes à tête d'épervier;

Cinq uræus, un lion, trois cauris, un clou de bronze à tête dorée, une bague sigillaire en fer,

sept petites calottes d'ivoire, deux opercules de turbo, du soufre;

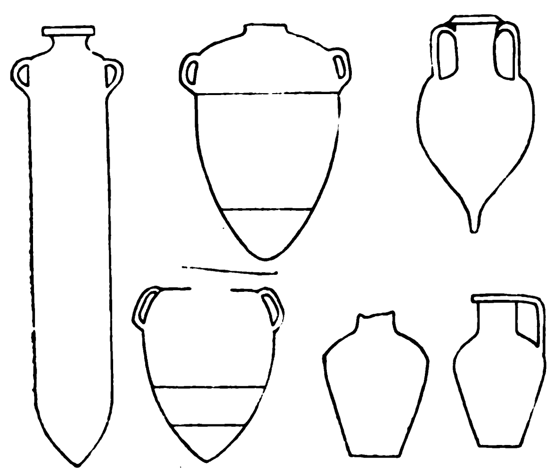
Des grains de collier en cornaline et en pâte de diverses couleurs;

De petites pierres arrondies et non perforées;

Deux mâchoires ou palais d'un poisson du genre voisin de la raie; les dents sont enchâssées dans une gaîne triangulaire et très serrées;

Des monnaies puniques de petit module au type de Perséphone et du cheval au revers.

12 janvier 1898. — Du second caveau, on passe à travers la paroi de rocher, épaisse de 0m,80, dans une troisième chambre longue de 2m,12 et large de 1m,62. C'est une cellule à double banquette et à auge centrale. Les parois verticales ont été tapissées d'une épaisse couche d'argile. Chaque lit a laissé des traces sur la roche. Ce



Amphore — Amphores et vases cinéraires.

sont des lignes horizontales inégalement espacées, plus rapprochées à mesure qu'elles s'éloignent du plafond. Ce revêtement s'arrêtait d'ailleurs à 0m,20 du plafond de la chambre. L'argile s'est déformée et s'est affaissée sur les cadavres et le mobilier funéraire.

Cette sépulture a servi aussi plusieurs fois. On y trouve trois petits sarcophages et neuf vases différant de grandeur, depuis une amphore haute de 0m,85, jusqu'à l'urne à queue, poterie caractéristique des sépultures de Bordj-Djedid, dont nous recueillons trois exemplaires. Tous les autres, plus grands, diffèrent de forme. Deux de ces derniers étaient remplis de cendres grises et d'os calcinés, un autre ne renfermait avec les ossements que du sable.

Comme mobilier, cette tombe renfermait encore:

Cinq lampes puniques avec autant de patères. Toutes sont à replis se rejoignant. Trois sont à revers rond et plat; deux à revers convexe. Ces lampes sont, comme les patères, une en terre rougeâtre, les autres en terre blanchâtre. Une d'elles est ornée de traits de couleur brune;



Brûle-parfum carthaginois.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

Un vase biberon rappelant un peu la forme d'outre.

Un petit bol à une anse;

Un brûle-parfum en terre cuite, orné de traits rouges (haut. 0m08);

Un miroir plus grand que tous ceux que nous avons trouvés dans les différentes nécropoles puniques de Carthage. C'est un disque de cuivre ou de bronze de 0m,21 de diamètre, avec appendice long de 0m06, pour le manche;

Quatre goupilles de cuivre ou de bronze;

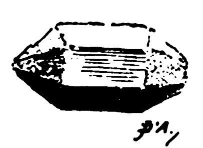
Trois petites monnaies;

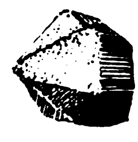
Un gros clou en fer, long de 0m20, et débris d'un autre;

Quatre cristaux bi-pyramidaux; c'est du cristal de roche noir (enfumé);

Un opercule (0m,014) de gastéropode voisin du turbo;

Enfin une terre cuite représentant un personnage à cheval. Le cavalier, vêtu d'une courte tunique et coiffé d'un bonnet conique, dirige sa monture à droite. Le visage conserve des traces de peinture rouge: on dirait un Numide. La pièce entière devait mesurer environ 0m,17. Cette terre cuite n'a rien de phénicien dans le style.





Cristaux de quartz enfumé.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

Pendant qu'on ouvre les tombeaux que je viens de décrire, les ouvriers déblayent un autre puits au fond duquel ils trouvent une sorte d'auge creusée dans le roc et deux caveaux creusés l'un vis-à-vis de l'autre, dans la largeur même du puits.

Puits et cellules sont remplis de terre, mêlée d'ossements humains, qui ressemble au sol de la fosse commune de la colline de Saint-Louis, où des centaines de morts, entassés les uns sur les autres, formaient une sorte de poudingue d'os-



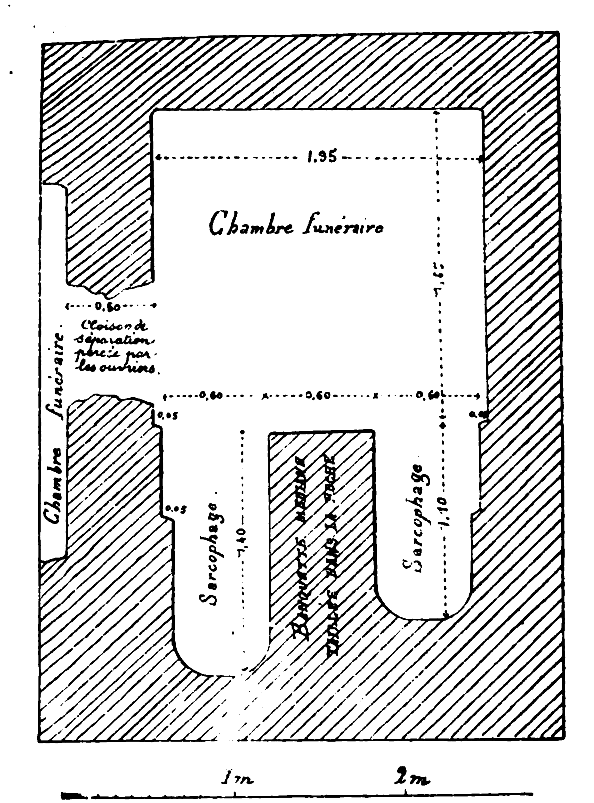
Figurine en terre cuite.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

sements. On y trouve quelques lampes puniques, toutes à replis se rejoignant.

13 janvier 1898. — Après avoir traversé la paroi du tombeau précédent au niveau de la banquette, par une épaisseur de rocher de 0^m^50, on reconnaît l'existence d'une quatrième chambre. Cette cellule, presque carrée, mesurant plus de 2 mètres de longueur et près de 2 mètres de largeur, offrait une disposition intérieure différente des tombes précédentes. Deux auges, larges de 0^m^60, profondes l'une de 1^m^,10, l'autre de 1^m^40, sont séparées par une sorte de banquette médiane de même largeur. Chaque auge fait saillie autour des parois de la chambre au niveau de la banquette. La première auge, qui est la moins profonde, a une seconde saillie inférieure.

La baie d'entrée, communiquant avec le puits, haute de 1 mètre et large de 0^m^,60, est située à 0^m^,10 au-dessus de la banquette, et à 0^m^,60 au-dessous du plafond. Elle était mal fermée par une pierre incomplète, preuve évidente que le caveau a été ouvert et refermé à plusieurs reprises.

Dans la première auge, on trouva, avec les ossements, une petite urne à double anse et à queue (haut. 0^m^,12); deux *unguentaria* communs;

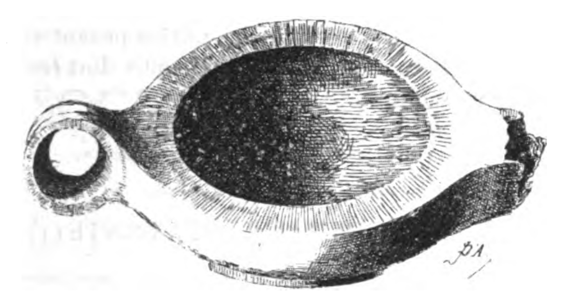


Chambre funéraire à double sarcophage.
(Coupe verticale.)

un débris de brûle-parfum; une belle coupe en terre noire; une lampe en terre noire grecque, à anneau, en forme de disque plat et ouvert presque dans tout son diamètre; des morceaux d'enduit à face peinte en rouge, enfin un débris de miroir mince et une monnaie de grand module (diamètre 0^m^,027). C'est une monnaie numidique portant au revers un cavalier galopant à droite, le manteau au vent. Cette pièce me paraît être de Syphax qui mourut en 204 avant Jésus-Christ.

Dans la seconde auge, on trouva cinq urnes à double oreillon et à queue, variant de 0^m^, 17 à

0m, 21 de hauteur (1); quatre lampes puniques à replis très rabattus et joints; trois patères; deux lampes grecques, à bec non arqué, simples, avec appendice sur le flanc, l'une en terre noire mate, l'autre en terre rougeâtre; un clou en fer; un clou



Lampe grecque.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

en bronze; des monnaies de petit module; une matière rose qui paraît être du cinabre décomposé (2) et un morceau d'ivoire en forme de cône de 0m, 02 de diamètre, percé suivant son axe, et orné de cercles et de points.

Les quatre chambres funéraires dont je viens de donner la description ont été visitées, au



Urne à queue.
(Dessin du R. P. Huyghes).

(1) La plus petite est celle qui a la plus longue queue

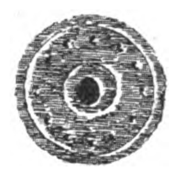
(2) Cette matière a été analysée au laboratoire de chimie de la station agronomique de Tunis. Voici ce résultat :

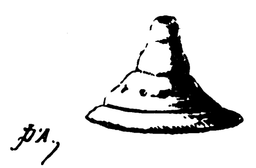
Perte au feu (Eau de combinaison)	14, 5
Acide sulfurique	49, 8
Chaux	33, 9
Oxyde de fer	1, 3

« Cette analyse montre que c'est du plâtre. La coloration rose est produite par de l'oxyde de fer (ocre rouge) incorporé à la masse au moment de l'emploi. On trouve en effet intérieurement des parties restées blanches et au microscope de petites particules d'ocre non mélangé. Ce produit se fait surtout remarquer par sa grande porosité, ce qui lui donne beaucoup de légèreté. » Note de M. René Marcille, chimiste, que je suis heureux de remercier ici de la complaisance qu'il a mise à analyser cette matière rose, sortant de nos tombes puniques.

moment de la découverte, par plusieurs officiers, entre autres par M. de Roquefeuil, chargé alors par le ministère de la Marine de sondages en mer pour la détermination des anciens ports de Carthage et des quais qui longeaient la terre.

14 janvier. — On trouve dans une chambre funéraire un vase en bronze à orifice trilobé. Il est brisé en plusieurs morceaux. On trouve en

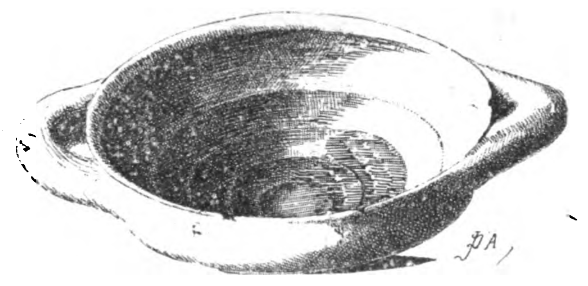




Petit objet en ivoire.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

même temps douze petites monnaies, dont plusieurs collées ensemble par l'oxydation. Dix sont de petites pièces épaisses, globules portant au revers le cheval au galop. Les deux autres sont plus grandes et moins épaisses. Sur l'une d'elles se voit au revers le cheval au repos devant le palmier.

15 janvier. — Dans une chambre à double auge, ayant reçu plusieurs cadavres, on trouve :



Batterie carthaginoise.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

Cinq urnes à double oreillon et à queue. La plus petite n'a que 0m, 095 de diamètre à la panse, et mesure 0m, 195 de hauteur. Elle est de terre grise. Les deux moyennes sont de terre rouge, et les deux plus grandes, hautes de 0m, 33, sont de terre blanchâtre;

Petite soucoupe en terre noire (diamètre 0m, 08);

Une lampe punique en terre verdâtre, à replis isolés et à bords ornés de touches triangulaires brunes, se touchant presque par la base et formant denticules;

Une patère de terre rougeâtre (diamètre 0m, 105);

Une autre lampe punique, haute de 0m, 05, à replis fortement rejoints, de telle sorte que les

deux replis latéraux sont eux-mêmes soudés ensemble;

Une lampe grecque, avec appendice latéral et bec un peu arqué, terre pâle;

Un petit bol à une anse, à fond noirci;

Un vase de terre rougeâtre;

Une lame en fer;

Enfin six petites monnaies;

En creusant le puits d'une autre tombe, puits rempli de sable fin mélangé de charbon, qui semble annoncer une sépulture qui n'a pas été utilisée à la basse époque, on trouve une patère de terre rougeâtre à double anse.



Fiole carthaginoise.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

17 et 18 janvier. — Chambre à double auge :

Dans la première auge, on trouve :

Douze urnes à double oreillon et à queue, variant de 0m,15 à 0m,34 de hauteur, en terre rouge, rougeâtre, grise ou blanchâtre;

Cinq lampes puniques : trois, dont deux ornées de touches de couleur brune, sont à revers convexes; leurs replis formant bec sont très rapprochés ou se rejoignent à peine. Les deux autres, à replis complètement soudés, sont de terre rougeâtre et à revers taillé en disque d'appui;

Une patère (diamètre 0m, 11);

Une lampe grecque et un fragment d'une autre;

Un brûle-parfum en terre rouge;

Deux *unguentaria* de terre commune;

Une patère ou coupe en terre noire à deux anses;

Des débris de miroir.

Dans l'autre auge, on ne trouve qu'une petite urne à double anse et à queue, un *unguentarium*, une lampe punique de terre grise avec sa patère de même couleur, une lampe grecque et 75 grammes de petites monnaies puniques complètement oxydées et formant pelote. Ces monnaies pesant en moyenne chacune 5 grammes, le paquet doit renfermer une quinzaine de pièces.

(A suivre.) A. L. Delattre.
Des Pères Blancs.

ÉTINCELLE GLOBULAIRE AMBULANTE (1)

Lorsque deux pointes métalliques très fines et bien polies, en rapport chacune avec l'un des pôles d'une machine électrostatique, reposent perpendiculairement sur la face sensible d'une plaque photographique au gélatino-bromure d'argent placée sur une feuille métallique, les deux pointes étant à 5 centimètres ou 10 centimètres l'une de l'autre, il se produit un effluve autour de la pointe positive, tandis qu'à la pointe négative il se forme un globule lumineux; lorsque ce globule a atteint une grosseur suffisante, on le voit se détacher de la pointe, « qui cesse complètement d'être lumineuse », se mettre en route, se déplacer lentement sur la plaque, faire des détours, s'arrêter, puis repartir vers la pointe positive; lorsqu'il arrive à celle-ci, l'effluve s'éteint, tout phénomène lumineux cesse, et la machine se désamorce comme si ses deux pôles étaient unis par un conducteur.

La vitesse avec laquelle le globule lumineux se déplace est très faible; il met de une à quatre minutes pour parcourir la distance de 5 centimètres à 10 centimètres. Parfois, avant d'atteindre la pointe positive, le globule éclate en deux ou plusieurs globules lumineux, qui continuent individuellement leur route vers la pointe positive.

En développant la plaque, on y trouve tracée la route suivie par le globule, le lieu d'éclatement, les routes des globules résultant de la division, l'effluve autour de la pointe positive : enfin, si l'on arrête l'expérience avant l'arrivée du globule à la pointe positive, la photographie ne donne la route que jusqu'au point d'arrêt.

Le globule semble rendre son trajet conducteur. Si, pendant le voyage du globule, on projette une poudre sur la plaque, du soufre, par exemple, le trajet suivi par le globule est marqué par une ligne de petites aigrettes, présentant l'aspect d'un chapelet lumineux.

L'expérience réussit sur une plaque voilée par la lumière, laquelle ne communique pas à la couche sensible la conductibilité que le globule lumineux produit sur son trajet.

(1) *Comptes rendus.*

Les étincelles globulaires décrites par G. Planté (1) et A. Righi (2) sont, par leur mode de production et par leurs caractères, très différentes de celles qui sont étudiées dans cette note.

De tous les phénomènes électriques connus, celui-ci semble présenter le plus d'analogie avec la foudre globulaire. STÉPHANE LEDUC.

(1) *Comptes rendus*, 19 août 1878.
(2) *Éclairage électrique*, 1896.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 juillet 1899

Présidence de M. Van Tieghem.

Sur les combinaisons du sulfure de carbone avec l'hydrogène et l'azote. — M. Berthelot relate quelques expériences relatives aux combinaisons du sulfure de carbone effectuées sous l'influence de l'effluve électrique, combinaisons d'un caractère tout spécial, expériences qui concourent à préciser les conditions des réactions effectuées par cette méthode.

Ces diverses expériences donnent de nouvelles preuves de la grande efficacité de l'effluve pour provoquer des combinaisons entre les corps soumis à son action : ces corps, ainsi que l'auteur a eu l'occasion de le dire, en parlant des réactions de l'azote, tendent à former ainsi ces composés condensés et polymérisés, de l'ordre de ceux que produit la chaleur rouge sur les composés organiques et sur les oxydes métalliques, de l'ordre également de ceux qui sont engendrés sous l'influence de la lumière, ou bien formés dans les tissus des êtres vivants végétaux ou animaux.

Cultures dérobées d'automne. Leur efficacité comme engrais vert. — M. P.-P. Dehérain a entretenu l'Académie des avantages que trouvent les cultivateurs à semer sur les chaumes de blé, immédiatement après la moisson, une plante à végétation rapide, telle que la vesce d'hiver.

Cette plante absorbe l'humidité du sol et restreint la formation des nitrates ainsi que leur entraînement dans les couches profondes. Enfouie ensuite dans le sol comme engrais vert, elle exerce une action marquée sur la culture subséquente. Il cite de nouvelles observations qui confirment ces théories. L'utilité de l'ensemencement de la vesce est plus grande lorsqu'il y a des pluies abondantes. Les cultures de pommes de terre faites après cette fumure par engrais vert ont été très prospères. Nous reviendrons sur cette communication.

Les gaz raréfiés possèdent-ils la conductivité électrolytique? — M. Bouty, en étudiant la conductivité électrolytique des gaz raréfiés dans les ampoules de Crookes, a reconnu que, pour une pression donnée, tant que le champ demeure au-dessous d'une certaine valeur critique, le gaz raréfié est un parfait diélectrique, mais que, pour des champs supérieurs, il se produit dans la masse du gaz comme une rupture qui est manifestée par la luminescence du tube; il convient donc de réserver le nom de décharge au phénomène en question.

Sur la prévention et la guérison de l'épilepsie toxique par l'injection de substances nerveuses normales. — On a déjà, à plusieurs reprises, cité des faits cliniques tendant à démontrer que l'injection de substances nerveuses normales faite à des épileptiques supprime ou retarde leur crise. Mais les résultats obtenus sont variables et souvent contradictoires; MM. V. Babès et Bacoucea ont expérimenté cette méthode sur un animal. L'injection d'essence d'absinthe rend les lapins épileptiques; mais si, à ces mêmes lapins, on inocule avant le poison les doses suffisantes de substance nerveuse normale, on éloigne ou supprime les accès.

Régénération des tarses et des membres des deux paires antérieures chez les Orthoptères sauteurs. — Il est impossible de provoquer l'autotomie sur les membres des deux premières paires chez les Orthoptères sauteurs. Mais, en opérant une forte traction sur les membres, on arrive à les séparer du corps. La séparation s'opère rarement à l'articulation du fémur et du trochanter, mais le plus souvent à l'articulation de ce dernier article avec la hanche. En revanche, suivant les remarques de M. Edmond Bordage, dans les cas fréquents d'autotomie exuviale, la séparation s'opère presque toujours suivant l'articulation du fémur et du trochanter et très rarement suivant l'articulation du trochanter et de la hanche. La régénération peut avoir lieu dans les deux cas, mais ne donne un membre parfait que si la rupture a eu lieu entre le fémur et le trochanter; elle est donc plus fréquente dans les cas d'autotomie exuviale que dans les ruptures par traction. La régénération des tarses des trois paires de membres s'opère facilement, ce qui est naturel, puisque ces tarses sont fréquemment mutilés par suite des efforts que fait l'insecte pour les dégager pendant la mue (autotomie exuviale).

Régénérations osseuses suivies à l'aide de la radiographie. — La radiographie permet de suivre les phases successives d'un phénomène biologique sur un même individu en pleine vie, sans compromettre son intégrité. Elle a déjà permis de saisir sur le vif les actes de la digestion, le mécanisme des mouvements du squelette ; M. Abel Buguet montre le parti qu'on en peut tirer pour étudier les phases de la régénération osseuse, chez les animaux où celle-ci est particulièrement aisée.

Radiographie du cœur et de l'aorte aux différentes phases de la révolution cardiaque. — M. H. Guilleminot a réalisé la radiographie dissociée des phases de la révolution cardiaque à l'aide d'un nouvel appareil qui permet de partager cette révolution en autant de phases qu'on le juge à propos, et de prendre pendant une série de révolutions la photographie de la phase choisie à l'exclusion de toutes les autres.

Du rôle des organes locomoteurs du cheval. — A l'aide de la chronophotographie, M. P. Le Hello a déterminé le rôle des organes locomoteurs du cheval, et il le résume dans les données générales suivantes :

1° Les muscles ischio-tibiaux-fémoraux et pectoraux-grand-dorsal sont les agents essentiels de la progression.

2° Les forces opérant suivant l'axe général des membres qui sont les intermédiaires nécessaires dans la mise en œuvre des actions précédentes n'ont qu'une participation directe, difficilement admissible, dans la création des forces dirigées pour produire les déplacements en ce sens.

3° D'après les faits constatés dans le fonctionnement des appareils réalisant la représentation artificielle des

mouvements locomoteurs, aussi bien que par l'étude des caractères anatomiques, les muscles importants de la partie antérieure de la croupe doivent surtout être considérés comme des abducteurs du membre tout entier et des continuateurs de l'action de l'ilio-spinal en arrière. L'anatomie comparée appuie cette induction en montrant que ces muscles sont d'autant plus volumineux que les membres agissent plus isolément pendant les actes locomoteurs : les chevaux de trait les ont plus volumineux que les chevaux de galop; on les voit diminuer de volume chez le lièvre, le lapin, la grenouille, à mesure que les modes de translation se rapprochent du saut.

Recherches expérimentales sur les rêves. — De la continuité des rêves pendant le sommeil. — M. Waschide expose ses réflexions et observations sur ce sujet; il pense que le problème de la continuité des rêves est en partie résolu, et qu'on doit reconnaître, avec Descartes, Leibnitz et Lélut, qu'il n'y a pas de sommeil sans rêve. Le sommeil ne serait pas, d'après lui, *un frère de la mort*, comme le désignait Homère, mais, au contraire, *un frère de la vie*.

Remarques sur la combinaison de l'azote avec l'oxygène. Note de M. Berthelot. — Sur les transformations des droites. Note de M. E.-O. Lovett. — Sur la théorie générale des congruences de cercles et de sphères. Note de M. C. Guichard. — Sur les formules de Mossotti-Clausius et de Betti relatives à la polarisation des diélectriques. Note de M. F. Beaulard. — Sur les variations temporaires et résiduelles des aciers au nickel réversibles. Note de M. C.-E. Guillaume. — Sur l'acétate chromique. Note de M. A. Recoura. — Sur la présence, dans l'organisme animal, d'un ferment soluble réducteur. Pouvoir réducteur des extraits d'organes. Note de MM. E. Abelous et E. Gérard. — Sur le parablaste et l'endoderme vitellin du blastoderme de poule. Note de M. Étienne Rabaud. — Division du noyau dans la spermatogénèse chez l'homme. Note de M. Sappin-Trouffy. — Radiographie des calculs du rein. Note de MM. Albarran et Contremoulin. — Sur le développement et la pisciculture du turbot. Note de M. A.-Eugène Malard, qui a pu élever des turbots au laboratoire maritime du Muséum, à Tatihou, et qui conclut des résultats obtenus au succès possible de l'élevage de ces poissons si l'on dispose de réservoirs suffisamment grands.

BIBLIOGRAPHIE

Physique et Chimie viticoles, par A. de Saporta, avec une préface de M. P.-P. Dehérain, de l'Académie des sciences, 1 volume in-8° carré de 300 pages, avec 43 figures, cartonné à l'anglaise (5 francs.) G. Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris.

Un extrait de la préface, écrite par M. Dehérain, constituera pour cet excellent ouvrage un compte rendu infiniment supérieur à tout ce que nous saurions dire.

« Dans cet ouvrage, l'auteur veut appuyer ses indications sur une base solide, et débute par un *Exposé de quelques principes théoriques;* il ne s'attarde pas sur les notions purement chimiques, et, dès son premier chapitre, commence à entretenir son lecteur des ferments qui jouent un si grand rôle dans la production du vin.

» Le deuxième chapitre est consacré aux analyses agricoles; avec le troisième, *les vignobles et le sol*, il entre dans le vif de son sujet, il discute l'immunité contre le phylloxera que procure à la vigne la plantation dans le sable; puis l'abondance du calcaire, comme cause de la chlorose; de l'étude des *sols*, l'auteur passe à celle des *engrais*; il expose ensuite les notions de *météorologie*, qu'il juge utile de faire connaître.

» *Les remèdes :* tel est le titre du sixième chapitre; j'avoue que moi, homme du Nord, qui n'appartiens pas à la région de la vigne, je suis surpris que ce chapitre VI ne soit pas intitulé : *les maladies;* mais M. de Saporta écrit à Montpellier; il a eu depuis si longtemps les oreilles rebattues des ravages causés par ces maladies, il a une telle horreur des phrases toutes faites et des lamentations banales, qu'il ne s'est pas senti le courage de récrire un chapitre qui a été écrit déjà plusieurs milliers de fois; donc il suppose les maladies connues et cherche à les combattre; il appuie notamment sur cet emploi du sulfate de fer appliqué sur les plaies de la vigne après la taille imaginée par M. Rassiguier; qui est efficace, mais dont la théorie n'est pas donnée.

» La vigne a triomphé de ses ennemis, elle a mûri ses raisins, il faut faire du vin, connaître la composition des raisins, savoir le degré d'acidité qu'ils présentent, enfin suivre la fermentation. Dans notre Midi, et encore plus en Algérie, le grand ennemi de la fermentation régulière est l'élévation de la température; aussi M. de Saporta décrit-il avec grand soin les appareils réfrigérants qui maintiennent les moûts dans des conditions favorables au travail des levures. Il indique ensuite comment on détermine la richesse en alcool du vin produit et comment on empêche les fermentations secondaires qui se déclarent souvent dans les vins peu chargés d'alcool, comme ceux que fournissent les cépages à grand rendement, qui forment presque exclusivement les vignobles du Midi.

» M. de Saporta termine son ouvrage par la phrase suivante, qui indique clairement pourquoi il l'a écrit : « Autant que possible, nous avons cherché » à simplifier et coordonner en sacrifiant les détails, » et nous croyons que, en effet, l'application intelli- » gente d'un assez petit nombre de principes géné- » raux peut suffire au propriétaire pour éviter » bien des déboires. »

» On ne saurait mieux dire. La production du vin, comme toutes les industries qui mettent en œuvre les ferments, est une observation délicate, qui cesse d'être avantageuse aussitôt qu'elle est mal conduite; un vin mal préparé ne se conserve pas, et, comme l'écrit M. de Saporta, on n'évitera les déboires qu'en

opérant régulièrement; on y réussira en prenant pour guide *la Physique et la Chimie viticoles.* »

P.-P. Dehérain,
de l'Académie des sciences.

Faune de France, par A. Acloque. *Les Mammifères*, 1 brochure in-16 de 84 pages avec 209 figures. Prix: 2 fr. 50. 1899, Paris, J.-B. Baillière et fils, éditeurs.

Notre distingué collaborateur vient de publier le fascicule de son importante *Faune de France* consacré aux Mammifères. C'est le premier des Vertébrés, qui seront maintenant rapidement achevés. Une fois cet ouvrage terminé, les personnes qui s'intéressent aux choses de l'histoire naturelle n'auront plus à regretter l'absence d'un travail d'ensemble leur permettant de déterminer et de classer les spécimens dont elles veulent faire collection.

Dans ce nouveau fascicule, l'auteur, n'ayant à décrire qu'un nombre assez restreint d'espèces, et disposant d'une place plus considérable, s'est attaché à multiplier les caractères comparatifs; de cette manière, les chances d'erreur sont presque supprimées. En outre, chaque espèce fait l'objet d'une ou plusieurs figures, donnant dans tous les cas la physionomie générale de l'animal et des détails anatomiques propres à le faire distinguer de ses congénères.

L'Éclairage à incandescence par le gaz et les liquides gazéifiés, par P. Truchot, ingénieur-chimiste, 1 volume in-8° carré de 250 pages, avec 70 figures, cartonné à l'anglaise (5 francs). Carré et Naud, éditeurs, 3, rue Racine.

Comme l'indique le titre de l'ouvrage, il ne s'agit pas ici de l'incandescence par l'électricité, mais de l'incandescence d'illuminants de manchons spéciaux, obtenue par la chaleur des gaz combustibles. Rien n'avait été écrit jusqu'à ce jour relativement aux progrès réalisés depuis quelques années dans ce mode. La vive concurrence suscitée par l'apparition des procédés d'éclairage intensifs : électricité, manchons à base d'oxydes rares, acétylène, place cet ouvrage au premier rang des actualités de la science appliquée.

L'auteur étudie les minéraux employés dans la fabrication des manchons incandescents, et les corps incandescents. Puis, après un historique de la question, il étudie successivement les divers brûleurs modernes à incandescence, et leur mode d'emploi. C'est un ouvrage plein de révélations même pour ceux qui se sont occupés déjà de la question, mais qui n'ont certainement jamais trouvé en un même ouvrage des renseignements aussi complets.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annaes do club militar naval (*avril*). — Estaçao central de electricidade no arsenal de marinha, D. e L. — Educaçao de pessoal, E. Mascarenhas.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados. — L'arc circumzénithal.

Cercle militaire (*22 juillet*). — L'Europe en Afrique. — Les obligations militaires de la France. — Un anniversaire à Solférino. — Chefs de musique de l'armée. — Fusion de deux pénitenciers militaires. — Régimes des champs de tir. — Création d'une Commission d'expériences du génie, etc. — Emploi sur mer des pigeons voyageurs en Allemagne. — Les manœuvres navales anglaises en 1899. — Deux nouvelles écoles de cadets d'infanterie en Autriche. — Les manœuvres de 1899 en Italie.

Chronique industrielle (*22 juillet*). — Les filtres pasteurisants, système Datte, Pottevin et Piat.

Ciel et terre (*16 juillet*). — Résultats de quinze années d'observations magnétiques faites à l'Observatoire du Parc Saint-Maur, T. Moureaux. — Changement de niveau des grands lacs américains.

Écho des mines (*20 juillet*). — Le prix de la houille aux États-Unis.

Electrical Engineer (*21 juillet*). — The physical properties of matter : how acquired, Shettle. — Electric tramway traction, A. D. Greatorex. — Removal of wool from skins by electricity.

Electrical World (*8 juillet*). — The general meeting of the American Institute of electrical Engineers. — Operating cost of horse and electric delivery wagons in New-York city.

Électricien (*22 juillet*). — L'énergie et la théorie électromagnétique de la lumière, A. Nodon.

Électricité (*20 juillet*). — L'électricité et l'art capillaire, J. Buse.

Énergie électrique (*1er juin*). — Tramways électriques d'Amiens, A. T. — Potentiomètre portatif Chauvin et Arnoux.

Études (*20 juillet*). — Le droit de posséder dans les associations religieuses, P.-H. Prélot. — Mme de Staël, P. G. Longhaye. — La liberté d'enseignement et l'unité nationale, P. J. Burnichon. — La duchesse de Bourgogne, la vénérable Mme Louise, P. V. Delaporte. — Qu'est-ce que l'art? A propos de l'ouvrage de Léon Tolstoï, P. C. de Beaupuy.

Génie civil (*22 juillet*). — Application de la traction électrique sur le réseau de la Compagnie P.-L.-M. — État actuel de l'assainissement de Paris, inauguration des travaux d'achèvement.

Industrie laitière (*23 juillet*). — Contribution à l'étude de la graisse et du beurre, V. Engelen et P. Vauters.

Journal d'agriculture pratique (*20 juillet*). — La pratique de l'ensilage au domaine des Faillades, L. Grandeau. — Les arrosages tardifs de la vigne, A. Muntz. — Quelques complications de la fièvre aphteuse, Émile Thierry.

Journal de l'Agriculture (*22 juillet*). — Sur le progrès des cartes agronomiques, A. Garnot. — Concours régional de Dijon.

Journal des Transports (*22 juillet*). — Les tarifs communs en six séries.

Journal of the Society of arts (*21 juillet*). — Practice of professions in Japon.

La Nature (*22 juillet*). — Le phalanger renard, E. Oustalet. — Ciel vert émeraude, O. Jullien. — Le prolongement de la ligne d'Orléans au quai d'Orsay, A. de Cunha. — Alcool et pétrole, H. de Parville. — Changements de vitesse pour motocycles et voiturettes automobiles, E. Hospitalier. — Croissance extraordinaire des crins chez un cheval, A. Tissandier.

Moniteur industriel (*22 juillet*). — Chemins de fer d'intérêt local et tramways français, N.

Nature (*20 juillet*). — The Penycuik experiments. — Bower-birds.

Progrès agricole (*23 juillet*). — A propos de la cocotte, G. Raguet. — La moisson des céréales, G. Malpeaux. — La salaison des fromages avariés par la pluie, Malpeaux. — L'anthracnose du haricot, Leroy. — Les choux à graines, H. Caron. — Le lapin, J. Deschamps.

Prometheus (*19 juillet*). — Das Gefüge der Erde, A. Moroff.

Questions actuelles (*22 juillet 1899*). — S.S. le pape Léon XIII et les évêques américains. — Les droits de l'enseignement chrétien. — Rapport de M. Ballot-Beaupré, — La croix de Saint-Marcel.

Revue des Questions scientifiques (*20 juillet*). — Les rhynchites, J.-H. Fabre. — La responsabilité des épileptiques en justice. Dr de Moor. — L'envers de la joie et de la tristesse, J. J. van Biervliet. — Les Blancs précolombiens figurés et décrits dans les plus anciens documents du Mexique et de l'Amérique centrale, E. Beauvois — Le granite, A. de Lapparent.

Revue industrielle (*22 juillet*). — Magasins à grains du canal de Manchester.

Revue scientifique (*22 juillet*). — L'enseignement technique pratique, Max Soubeiran. — La guerre maritime-Quillet Saint-Ange. — L'extinction du cheval camargue, L. A. Levat.

Science française (*21 juillet*). — Vespuce et l'Amérique, G. Bertrand. — Les fouilles de Carthage, E. Prisse d'Avennes. — Piles à acides, V. Jules Le Noble.

Science illustrée (*22 juillet*). — L'instruction des indigènes en Algérie, S. Geffroy. — La période glyptique, à Brassempouy, V. Delosière. — Service de production à l'Exposition de vapeur, Dieudonné. — Revue d'astronomie, W. de Fonvielle.

Yacht (*22 juillet*). — La composition de nos escadres en 1900, P. L.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosité astronomique d'août 1899.

Position exceptionnelle de Mercure.

Nous ne voyons que cette curiosité à citer, mais elle a son importance. Toutes les personnes qui disposent d'une lunette un peu forte, à partir d'une longue-vue terrestre grandissant une quinzaine de fois, pourront en profiter. Il s'agit de saisir la planète Mercure en plein jour, à l'époque de son passage entre le Soleil et nous. On pourrait croire impossible de voir la planète dans cette position où son hémisphère tourné vers nous paraît devoir être dans l'ombre, mais même et surtout le samedi 19 août, jour de sa présence au milieu du ciel en même temps que le Soleil, l'obscurité sera loin d'être complète à la surface de Mercure.

Cette planète va se trouver exceptionnellemen plus bas dans le ciel que le Soleil de près de 7° 1/2, il en résulte qu'un beau croissant de cette largeur de 7° 1/2, aux cornes tournées vers le Sud, à l'opposé du Soleil, va être perceptible. La lumière du Soleil doit en effet dépasser la partie Nord de Mercure d'autant que celui-ci est plus abaissé que le Soleil, c'est-à-dire l'éclairer comme l'est la Lune lorsque son croissant commence à être saisissable à l'œil nu.

Le plus difficile consistera à pointer la lunette à 7° 1/2 au sud du Soleil. Prenez un cerceau d'enfant, mesurez son diamètre et par suite son rayon, et, en marquant sur la circonférence du cerceau une longueur 8 fois plus petite que le rayon, vous verrez, avec votre œil sensiblement au centre du cerceau; de combien la planète doit être au sud du Soleil. La longueur que vous aurez marquée représentera ces 7° 1/2.

A tout instant de la journée, du jeudi 17 au lundi 21 août, l'expérience peut réussir, sauf qu'avant le 19, Mercure sera un peu à gauche et après le 19 un peu à droite par rapport au méridien du Soleil, et qu'il se trouvera à environ 9° du Soleil au commencement et à la fin de cette période au lieu de 7° 1/2 qui sont pour le samedi 19 à 9 heures du matin.

Le Soleil en août 1899.

Le Soleil va franchir le dernier tiers de la constellation de l'Écrevisse du 1er au 9 août, et les trois premiers cinquièmes de celle du Lion dans le reste du mois. L'équateur de la Terre s'en rapproche notablement, de près de 10°; les ombres des objets à midi vont grandir assez fort et devenir, dans les localités qui nous occupent cette année :

Arkhangel (La Trinité), à 25° 27′ 52″ du pôle.

		1 —	1	mètre,	053 mill.,	2
Août	1899,	11 —	1		159	7
		21 —	1		295	4

Saint-Pétersbourg (Observatoire), à 30° 3′ 30″ du pôle.

		1 —	0	mètre,	896 mill.,	9
Août	1899,	11 —	0		987	7
		21 —	1		102	8

Copenhague (Observatoire), à 34° 18′ 47″ du pôle.

		1 —	0	mètre,	771 mill.,	7
Août	1899,	11 —	0		861	2
		21 —	0		951	0

Paris (Observatoire), à 41° 9′ 49″ du pôle.

		1 —	0	mètre,	596 mill.,	4

(1) Suite, voir t. XL, p. 794. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, Cour de Rohan, Paris.

Août	1899, 11 — 0		663	5
	21 — 0		745	9

BORDEAUX (Observatoire), à 45° 9' 53" du pôle.

	1 — 0	mètre,	505 mill.,	7
Août	1899, 11 — 0		567	2
	21 — 0		642	5

MADRID (Observatoire), à 49° 35' 30" du pôle.

	1 — 0	mètre,	411 mill.,	9
Août	1899, 11 — 0		469	3
	21 — 0		538	4

ALGER (Observatoire), à 53° 12' 10" du pôle.

	1 — 0	mètre,	339 mill.,	8
Août	1899, 11 — 0		394	4
	21 — 0		459	5

NOUVELLE-ORLÉANS (City-hall), à 60° 2' 14" du pôle.

	1 — 0	mètre	210 mill.,	2
Août	1899, 11 — 0		260	7
	21 — 0		320	3

KARRACCHI (Observatoire), à 65° 10' 11" du pôle.

	1 — 0	mètre,	118 mill.,	5
Août	1899, 11 — 0		167	4
	21 — 0		224	5

Mêmes remarques qu'en janvier.

La Lune en août 1899.

La Lune éclairera pendant au moins 2 heures le soir du dimanche 13 au dimanche 27, pendant au moins 2 heures le matin du mardi 1er au vendredi 4, et du samedi 19 à la fin du mois.

La Lune éclairera pendant les soirées entières du jeudi 17 au lundi 21; pendant les matinées entières du mardi 1er et du lundi 21 au mercredi 30.

Les soirées du mardi 1er au lundi 7, du mercredi 30 et du jeudi 31, et les matinées du dimanche 6 au jeudi 17 n'ont pas de Lune.

Les nuits du samedi 5 au mardi 8 n'ont pas de Lune, la précédente en a pendant 1h1m le matin du samedi, et la suivante pendant 20 minutes le soir du mardi; le soir du mercredi 9 n'en a encore que pendant 39 minutes, et celui du jeudi 10 pendant 59 minutes; ce qui fait 6 nuits d'août qui ont fort peu de Lune.

Les nuits du dimanche 20 au mardi 22 sont entièrement éclairées par la Lune; le matin du dimanche 20 manque de Lune pendant 1h8m; les soirs du mardi 22 pendant 14 minutes, du mercredi 23, pendant 40 minutes, et du jeudi 24, pendant 1h5m, ce qui fait 5 nuits d'août presque entièrement éclairées par la Lune.

Plus grande hauteur de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon, 65° 4' à Paris. Regarder le croissant lunaire à cette hauteur le matin du mardi 1er août à 8 heures matin, difficile encore à voir. La Lune, levée le 31 juillet à 11h48 soir, ne se couche que le 1er août à 4h18 soir, restant ainsi 16h30m sur notre horizon; la veille, c'est 16h23m, le lendemain 2 août, 16h30m encore, et le surlendemain 16h13m.

Plus petite hauteur au-dessus du même point, 17° 22' le mercredi 16 à midi; l'observer à 8 heures soir, ayant un peu dépassé le premier quartier. Levée à 3h43 après midi, elle se couche à 11h56 du même soir, ne restant sur notre horizon que 8h13m. La veille, c'est 8h16m, et le lendemain 8h31m qu'elle y reste.

Nouvelle plus grande hauteur, 64°52' le mardi 29 à 3 heures matin. La Lune est facile à observer à cette hauteur à 6 heures matin le 28, près de son dernier quartier. Levée à 10h34 soir, elle ne se couche que le mercredi à 3h3 après midi, avec 16h29m de présence sur notre horizon. La veille, c'est 16h24 et le lendemain 16h18 qu'elle y reste.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 406600 kilomètres le dimanche 6 à 10 heures soir.

Plus petite distance, 357000 kilomètres, le dimanche 20 à 10 heures soir.

La Lune arrive aux premières étoiles des constellations suivantes :

Gémeaux, mercredi 2 à 3 heures soir.
Écrevisse, samedi 5 à 1 heure matin.
Lion, dimanche 6 à 7 heures soir.
Vierge, mercredi 9 à 11 heures soir.
Balance, dimanche 13 à 10 heures matin.
Scorpion, lundi 14 à 1 heure matin.
Sagittaire, mercredi 16 à 11 heures soir.
Capricorne, samedi 19 à 6 heures matin.
Verseau, lundi 21 à 2 heures matin.
Poissons, mardi 22 à 6 heures soir.
Bélier, vendredi 25 à 6 heures matin.
Taureau, dimanche 27 à 2 heures matin.
Gémeaux à nouveau, mardi 29 à 9 heures soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où notre satellite passe, dans le ciel, de la droite à la gauche de ces astres, seront en août:

Pour Neptune, mercredi 2 à 1 heure matin.
Vénus, samedi 5 à 1 heure soir.
Soleil, dimanche 6 à minuit.
Mercure, mardi 8 à 4 heures matin.
Mars, mercredi 9 à 8 heures soir.
Jupiter, dimanche 13 à 6 heures matin.
Uranus, mardi 15 à midi.
Saturne, mercredi 16 à 10 heures matin.
Neptune à nouveau, mardi 29 à 7 heures soir.

Les planètes en août 1899.

Mercure.

Mercure est impossible à voir à l'œil nu en août, sauf les deux derniers jours du mois et le matin; nous en parlerons le mois prochain. La planète est bien trop près du Soleil, passant entre cet astre et la Terre le 19 août, comme nous le disons plus haut.

Mercure reste tout le mois dans la constellation du Lion, rétrogradant des 13 trentièmes au neuvième du 4 au 28 août, et regagnant le sixième du Lion le 31.

Vénus,

Peu facile à voir, sauf le matin et les jours de ciel clair dans les premiers jours du mois, ne se lève plus que 39 minutes avant le Soleil le 24.



Le dernier croissant de la Lune se lèvera le vendredi 4 août à 2 h. 34 matin, 58 minutes avant Vénus, et, le samedi 5, il sera bien difficile à saisir, se levant à 3 h. 38 matin, 5 minutes après la planète.

Vénus traversera toute la constellation de l'Écrevisse du 1er au 17 août, et un peu plus de la moitié de celle du Lion du 17 au 31.

Mars,

Encore visible le soir, se couchant au commencement du mois, 1 h. 44 après le Soleil, mais seulement 1 h. 13 à la fin du mois, ce qui est presque la limite de visibilité.

C'est le jeudi 10 à 8 heures soir que le croissant lunaire va se trouver exactement au Sud de la planète. Il en résulte que, ce soir-là, la Lune se couchera à 8 h. 22, c'est-à-dire 34 minutes avant Mars; le lendemain, la Lune se couchera encore à 8 h. 43, ou 10 minutes avant la planète, et ce ne sera que le samedi 12 que Mars se couchera le premier à 8 h. 50 soir, 16 minutes avant la Lune.

Mars ira dans ce mois du douzième à un peu plus de la moitié, aux 8 quinzièmes de la constellation de la Vierge.

Jupiter

Se voit mieux que Mars, toujours le soir reste sur notre horizon, 2 h. 54 après le Soleil au commencement du mois, 1 h. 57 le 31. Avec son bel éclat blanc brillant, il est admirable et se trouve le plus bel astre du ciel visible en même temps que lui.

C'est le dimanche 13 août au matin que la Lune passe au sud de Jupiter à 11 fois environ le diamètre lunaire de distance. Aussi, le samedi 12 au soir, la Lune se couche à 9 h. 6, ou 45 minutes avant Jupiter; le dimanche 13, à 9 h. 34, ou 21 minutes avant la planète, et c'est seulement le lundi 14 que Jupiter se couche à 9 h. 44 soir, 16 minutes avant la Lune.

Jupiter traverse en août le dernier onzième de la constellation de la Vierge, se déplaçant d'environ 7 fois le diamètre de la Lune pour arriver à la Balance.

Pour apercevoir avec de faibles instruments quelque satellite de Jupiter, on s'y prendra vers 8 heures du soir et on regardera à droite de la planète les 1er, 2, 8, 9, du 12 au 16, le 24, et du 28 au 31. A gauche, ce sera du 3 au 8, le 12, et du 19 au 27.

Saturne.

C'est la planète le mieux en vue ce mois, au bord de la Voie lactée, à sa branche occidentale du côté du Scorpion. Son éclat plombé le distinguera facilement de la belle étoile scintillante Antarès, le cœur du Scorpion, qui se trouve à l'ouest de Saturne et à une distance assez grande.

Le mercredi 16, à 10 heures du matin, la Lune passera exactement à 5 fois son diamètre au Sud de Saturne, se couchant à 10 h. 57 soir, 49 minutes avant Saturne le mardi 15, tandis que, le 16, c'est Saturne qui se couche à 11 h. 50 le premier, 6 minutes avant la Lune.

Saturne reste sensiblement immobile au 5 septièmes du Scorpion pendant ce mois, restant sur notre horizon pendant 5 h. 8 plus tard que le Soleil le 1er, et 3 h. 58 encore le 31.

Les marées en août 1899.

Faibles marées du dimanche 30 juillet matin au jeudi 3 août soir, surtout le mardi 1er août matin et soir, inférieures à la moitié d'une grande marée moyenne. Ensuite, du lundi 14 matin au vendredi 18 matin, surtout le mercredi 16 matin, de même importance que celles du commencement du mois. Enfin, du lundi 28 matin au vendredi 1er septembre matin, la plus faible le mardi 29 soir, de très peu supérieure au tiers d'une grande marée moyenne.

Grandes marées du samedi 5 soir au samedi 12 matin, les plus fortes mardi 8 matin et soir et mercredi 9 matin; des 5 sixièmes d'une grande marée moyenne. Ensuite, du dimanche 20 soir au vendredi 25 matin, surtout le mardi 22 soir et le mercredi 23 matin; celles-ci dépasseront de près du septième une grande marée moyenne; ce sont, avec celle du 20 septembre soir, les plus fortes de l'année; elles présenteront du danger du lundi 21 soir au jeudi 24 matin, surtout si le vent souffle de la mer.

Mascarets en août 1899.

De beaux mascarets accompagneront ces grandes marées; les heures de flot seront, pour Caudebec-en-Caux :

Lundi 21 matin,	8 h. 29 —	soir, 8 h. 55
Mardi 22	9 h. 15	9 h. 36
Mercredi 23	9 h, 57	10 h. 18
Jeudi 24	10 h. 39	11 h. 0

A Villequier, 9 minutes, et à Quillebeuf, 46 minutes plus tôt qu'à Caudebec.

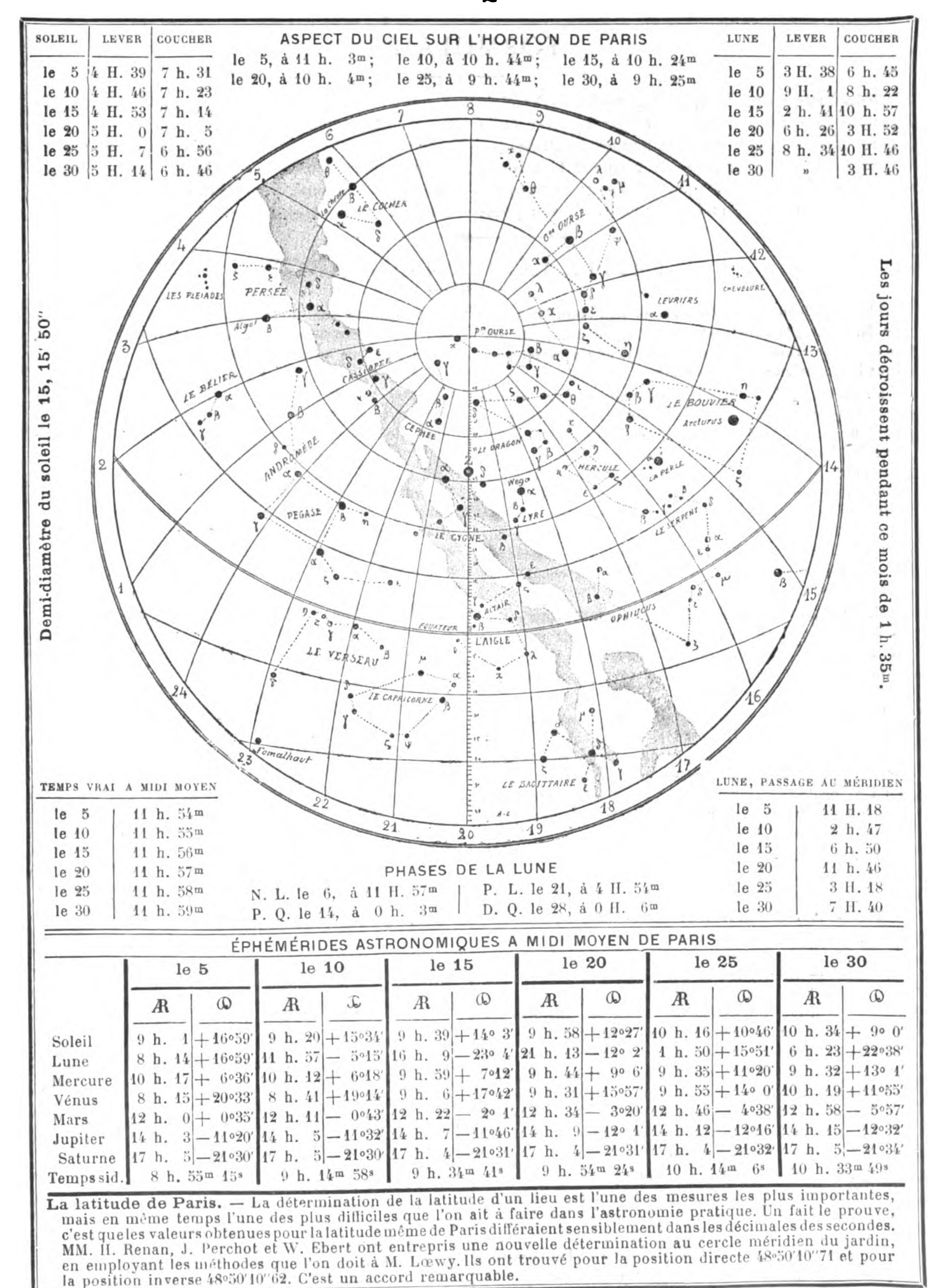
Concordance des calendriers en août 1899.

Le mardi 1er août 1899 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

20 juillet 1899 Julien.
13 thermidor 107 Républicain.
25 ab 5659 Israélite.
23 rébi I 1317 Musulman.
26 abib 1615 Cophte.
23 mois 6, an 36, cycle 76 Chinois.
Mesori 1615 Cophte, commence dimanche 6.
Mois 7, an 36, cycle 76 Chinois, dimanche 6.
Elloul 5657 Israélite, lundi 7.
Rébi II 1317 Musulman, mercredi 9.
Août 1899 Julien, dimanche 13.
Fructidor 107 Républicain, samedi 19.

(*Société d'astronomie*).

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS D'AOUT



SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	4 H. 39	7 h. 31
le 10	4 H. 46	7 h. 23
le 15	4 H. 53	7 h. 14
le 20	5 H. 0	7 h. 5
le 25	5 H. 7	6 h. 56
le 30	5 H. 14	6 h. 46

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 3m; le 10, à 10 h. 44m; le 15, à 10 h. 24m
le 20, à 10 h. 4m; le 25, à 9 h. 44m; le 30, à 9 h. 25m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	3 H. 38	6 h. 45
le 10	9 H. 1	8 h. 22
le 15	2 h. 41	10 h. 57
le 20	6 h. 26	3 H. 52
le 25	8 h. 34	10 H. 46
le 30	»	3 H. 46

Demi-diamètre du soleil le 15, 15′ 50″

Les jours décroissent pendant ce mois de 1 h. 35m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 54m
le 10	11 h. 55m
le 15	11 h. 56m
le 20	11 h. 57m
le 25	11 h. 58m
le 30	11 h. 59m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 6, à 11 H. 57m | P. L. le 21, à 4 H. 54m
P. Q. le 14, à 0 h. 3m | D. Q. le 28, à 0 H. 6m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	11 H. 18
le 10	2 h. 47
le 15	6 h. 50
le 20	11 h. 46
le 25	3 H. 18
le 30	7 H. 40

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	Ⓓ	Æ	Ⓓ	Æ	Ⓓ	Æ	Ⓓ	Æ	Ⓓ	Æ	Ⓓ
Soleil	9 h. 1	+16°59′	9 h. 20	+15°34′	9 h. 39	+14° 3′	9 h. 58	+12°27′	10 h. 16	+10°46′	10 h. 34	+ 9° 0′
Lune	8 h. 14	+16°59′	11 h. 57	— 5°15′	16 h. 9	—23° 4′	21 h. 13	—12° 2′	1 h. 50	+15°51′	6 h. 23	+22°38′
Mercure	10 h. 17	+ 6°36′	10 h. 12	+ 6°18′	9 h. 59	+ 7°12′	9 h. 44	+ 9° 6′	9 h. 35	+11°20′	9 h. 32	+13° 1′
Vénus	8 h. 15	+20°33′	8 h. 41	+19°14′	9 h. 6	+17°42′	9 h. 31	+15°57′	9 h. 55	+14° 0′	10 h. 19	+11°55′
Mars	12 h. 0	+ 0°35′	12 h. 11	— 0°43′	12 h. 22	— 2° 1′	12 h. 34	— 3°20′	12 h. 46	— 4°38′	12 h. 58	— 5°57′
Jupiter	14 h. 3	—11°20′	14 h. 5	—11°32′	14 h. 7	—11°46′	14 h. 9	—12° 1′	14 h. 12	—12°16′	14 h. 15	—12°32′
Saturne	17 h. 5	—21°30′	17 h. 5	—21°30′	17 h. 4	—21°31′	17 h. 4	—21°31′	17 h. 4	—21°32′	17 h. 5	—21°34′
Temps sid.	8 h. 55m 15s		9 h. 14m 58s		9 h. 34m 41s		9 h. 54m 24s		10 h. 14m 6s		10 h. 33m 49s	

La latitude de Paris. — La détermination de la latitude d'un lieu est l'une des mesures les plus importantes, mais en même temps l'une des plus difficiles que l'on ait à faire dans l'astronomie pratique. Un fait le prouve, c'est que les valeurs obtenues pour la latitude même de Paris différaient sensiblement dans les décimales des secondes. MM. H. Renan, J. Perchot et W. Ebert ont entrepris une nouvelle détermination au cercle méridien du jardin, en employant les méthodes que l'on doit à M. Lœwy. Ils ont trouvé pour la position directe 48°50′10″71 et pour la position inverse 48°50′10″62. C'est un accord remarquable.

FORMULAIRE

Réparation des lampes à pétrole. — Voici la recette d'un mastic pour sceller sur le verre ou la porcelaine les garnitures des lampes à pétrole.

Faites bouillir 3 parties de résine et 1 partie de soude caustique dans 5 parties d'eau; ce composé forme un savon qui, mêlé avec moitié de son poids de plâtre de Paris, vous donnera un ciment qui fait prise en trois quarts d'heure.

Il est très adhérent, mauvais conducteur de la chaleur, non perméable au pétrole et n'est attaqué que superficiellement par l'eau chaude; il peut donc servir à cents autres usages.

PETITE CORRESPONDANCE

Plusieurs lecteurs. — Nous avons déjà donné l'adresse de M. Jeanty, le constructeur de la pile qui porte son nom, 25, rue Taitbout, où nous prions de s'adresser pour tous les renseignements réclamés.

M. J. C., à T. — La braise chimique s'obtient par immersion, pendant une demi-heure, de la braise de boulanger dans une solution aqueuse bouillante d'acétate de plomb à 10 %. On fait sécher au four ou spontanément. Nous avons déjà signalé la formule, en engageant à ne pas l'utiliser, le produit étant essentiellement antihygiénique. Les cendres de la combustion contientiennent jusqu'à 18 % de litharge, qui se dépose sur les mets, est absorbé par les voies respiratoires; en plus, on trouve dans les vapeurs de cette combustion les traces d'oxyde de plomb.

M. de C., à P. — Ces machines sont fabriquées en Allemagne; cette industrie n'existe pas chez nous. — A notre connaissance, M. d'Arsonval, au Collège de France, est le seul qui emploie cet appareil et qui obtienne l'air liquide.

M. N., à N. — Le zinc est employé quelquefois comme tête de cheminée; à Honfleur, c'est d'habitude courante. On lui reproche son peu de raideur, ce qui rend ces cheminées de peu de durée; en outre, dans les pays où l'on brûle de charbons ou du coke donnant toujours plus ou moins des vapeurs sulfureuses, le zinc est rapidement attaqué et détruit.

M. A., à M. — *L'Avenir de l'Automobile* (mensuel 12 francs par an). Toutes les Revues techniques s'occupent de la question en ce qui les concerne, revues d'électricité, de mécanique, de carrosserie, etc. — Nous ne connaissons pas cette pile merveilleuse; il serait sage d'attendre de plus amples renseignements et surtout des expériences sérieuses. — Non, piles et accumulateurs ont chacun leur rôle. — Vos dernières questions sont des plus controversées, et il est impossible de donner une réponse. Le choix du système d'accumulateurs dépend beaucoup des conditions où on les emploie; les uns leur demandent surtout la légèreté, d'autres une décharge rapide, etc., etc. L'exposition récente d'accumulateurs avait pour objet d'éclaircir ces questions. — La question d'économie est encore disputée. Dans l'état actuel des choses, elle semble appartenir au moteur à pétrole.

M. P. C., à S. — Tout système optique employé dans ces circonstances ne pourra que diminuer la quantité de lumière; mais il pourra la diffuser en employant des lentilles divergentes. Pour que le soleil envoie continuellement ces rayons dans la direction de l'ouverture, il faudrait employer un sidérostat; il n'est pas à supposer que l'on puisse tenter un moyen si coûteux. Les effets colorés sont obtenus par des verres de couleur convenablement choisis. — Vitres de couleur, lentilles, etc. Appert, 30, rue Notre-Dame de Nazareth.

M. L. D., à L. — Les naturalistes se gardent bien d'enlever le drap des coquilles qui constitue un caractère précieux. Mais sa conservation n'est pas toujours facile; le lavage avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique (esprit de sel) l'enlève rapidement.

M. de C., à La C.-de-B. — On emploie, généralement, l'encre de Chine délayée dans une solution de nitrate d'argent à 10 %; mais la marque devient jaunâtre sous l'influence des lessives alcalines. On peut employer une encre rouge qui ne change pas de couleur et dont nous trouvons la formule dans Tissandier. On fait trois solutions :

1° Carbonate de soude	12	grammes.
Gomme arabique	12	—
Eau	45	—
2° Chlorure d'étain	4	—
Eau distillée	64	—
3° Protochlorure d'étain	4	—
Eau distillée	64	—

Lorsqu'on veut se servir de cette encre, on trempe d'abord le linge dans la première solution; on fait sécher, puis on écrit sur le linge, avec la solution, au moyen d'une plume, ou bien l'on se sert d'un timbre et d'un tampon imbibés de cette solution. On sèche à nouveau, et, enfin, l'on recouvre la marque avec la troisième solution. La couleur pourpre ne tarde pas à paraître; elle résiste très bien au savon et aux lessives les plus alcalines.

M. A. V., à G. — 1° Veuillez vous reporter au numéro 634 du *Cosmos* (20 mars 1897). L'article « La question de l'anguille » répond à ce que vous demandez. 2° *Traité élémentaire de chimie organique* de Berthelot et Jungfleisch. 2 volumes de 20 francs; librairie Dunot, quai des Grands-Augustins. 3° Adressez-vous à la librairie Chamuel, rue de Savoie; nous n'avons plus ces renseignements. 4° Nombreux ouvrages sur la photogravure chez Gauthier-Villars; consultez le catalogue spécial à la photographie. 5° Ces réseaux ne se fabriquent pas en France; vous en trouverez d'occasion chez Mendel, rue d'Assas, 118.

M. E. R., à M. — Veuillez vous adresser à l'adresse donnée plus haut.

R. P. M. F., à Saint-M. — L'éclairage par les piles, si bonnes qu'elles soient, n'est jamais économique. — Vous pouvez obtenir des renseignements plus complets en vous adressant au fabricant dont l'adresse est donnée ci-dessus. Nous ignorons complètement les tarifs.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — L'arc circumzénithal. Les observations magnétiques. Changements de niveau des grands lacs américains. Les marmites. Nouveaux cas de daltonisme; leur constatation. Glandes pygidiennes des Coléoptères. Opérations chirurgicales sur des animaux. Le lait des vaches tuberculeuses. La télégraphie sans fils en ballon. Un million de dollars à gagner. Le commerce de la glace. La guerre aux moustiques et aux mouches infectieuses. La consommation de l'eau, p. 159.

Correspondance. — La question du câble télégraphique de l'Islande, F. B. ANDERSON, p. 163.

L'évolution de la médecine au XIXe siècle, Dr L. MENARD, p. 164. — **Les perfectionnements du matériel radioscopique et radiographique,** G.-H. NIEWENGLOWSKI, p. 165. — **Les nouveaux moteurs,** DE CONTADES, p. 169. — **L'historique des eaux de Paris,** A. DE VAULABELLE, p. 173. — **La variable « Mira Ceti »** (suite). J.-M. PÉRIDIER, p. 176. — **Cultures dérobées d'automne; leur efficacité comme engrais vert,** P. P. DEHÉRAIN, p. 180. — **Les instruments de musique,** L. REVERCHON, p. 182. — **Sur les travaux géographiques et cartographiques exécutés à Madagascar par ordre du général Galliéni de 1897 à 1899,** A. GRANDIDIER, p. 183. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 186. — **Bibliographie,** p. 187.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

L'arc circumzénithal. — Le halo de 22° et l'arc circumzénithal ont été observés simultanément de Putot-en-Auge et de Caen le 21 juin de 6 heures à 7 h. 1/2 du soir. Cette apparition de l'arc circumzénithal est remarquable par sa longue durée et aussi par la superposition des nuages dans lesquels on l'observait.

Il y avait, en effet, deux étages distincts dans les cirrus proprement dits qui couvraient le ciel. L'un, supérieur, était très léger; l'autre, visiblement audessous, se composait de splendides rameaux, de palmes superbes. L'interposition de ces cirrus ne déformait en quoi que ce soit ni le halo de 22° ni l'arc circumzénithal. Pendant une heure et demie, le phénomène a été des plus visibles. Il paraît résulter de cette observation que l'arc circumzénithal peut se produire dans tous les cirrus proprement dits, quelles que soient leur élévation et leur densité.

Il existe cependant diverses théories contraires à cette affirmation, contraires même à l'existence du phénomène au milieu de nuages nettement formés.

Dans la séance de la Société météorologique de France en date du 2 mai dernier, lors d'une discussion sur les halos, M. Ritter s'est exprimé ainsi :

« M. Ritter croit que la dissymétrie dans les halos ne doit être qu'une apparence due à des différences dans la largeur des arcs colorés. Il pense, d'autre part, qu'étant données les conditions physiques nécessaires pour la production des arcs tangents, ces phénomènes ne peuvent pas se produire dans les cirrus proprement dits, mais dans des brumes glacées supérieures. »

« M. Besson objecte que certains arcs tangents, l'arc circumzénithal, par exemple, apparaissent souvent avec éclat dans des nuages denses et relativement bas, les faux cirrus, ainsi que l'a remarqué le premier M. Gabriel Guilbert. »

Ce dernier, auquel nous empruntons cette note dans le Bulletin de la Commission météorologique du Calvados, ajoute :

« Nous sommes heureux de voir nos observations figurer dans ces discussions théoriques, et nous croyons que les nuages glacés que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de « faux cirrus » porteront un jour le nom significatif qui doit rappeler à la fois leur contexture et leur origine, — le nom de *cirro-nimbus*, c'est-à-dire nuages du type cirrus devenus denses et pluvieux et aussi nuages descendants et non ascendants, nuages de glace et non aqueux. »

PHYSIQUE DU GLOBE

Les observations magnétiques. — Le développement industriel de l'électricité vient partout faire obstacle aux études magnétiques. Voici que l'Observatoire de Vienne en Autriche, après beaucoup d'autres, a dû suspendre ses observations devenues sans valeur par suite de l'influence des conducteurs d'électricité pour la traction électrique ou pour l'éclairage, établis dans le voisinage. M. le professeur Pernter vient de soumettre aux autorités autrichiennes un projet de nouvel Observatoire qui serait établi à une distance suffisante de la capitale.

S'il n'a pas bien choisi sa place, il sera menacé d'un nouveau déménagement à bref délai. Il n'a qu'à considérer ce qui s'est passé en France, pour l'Observatoire magnétique du parc Saint-Maur.

Changements de niveau des grands lacs américains. — D'après les travaux de M. Gilbert, les

lignes de rivage des lacs d'Amérique auraient subi des variations dues à des mouvements de soulèvement et d'affaissement du sol. Sur une distance de 100 milles dans la direction Sud, 27° W., il existerait une dénivellation moyenne de $1^m,05$. La région Nord serait en voie d'émersion, tandis que la partie Sud-Ouest s'enfoncerait.

Le village d'Ontario, sur le lac de ce nom, se trouve progressivement submergé; à Halmilton, l'élévation est de 18 centimètres par siècle; à Toledo, elle est de 25 centimètres. La ligne isobase d'affaissement traverse le lac Huron, et ensuite le lac Michigan dans sa partie médiane; à Georgian Bay, le niveau du lac a baissé de 30 centimètres par siècle, et de 18 centimètres à Mackirnan; il s'est élevé de la même hauteur à Milwaukee et de 27 centimètres à Chicago, dont le sol, exhaussé par les remblais, tend pourtant à s'affaisser.

M. Gilbert conclut, d'après ces oscillations du sol, que le bassin des grands lacs d'Amérique finira par se vider; du reste, ce ne sera que la continuation de l'ensemble des mouvements qui se poursuivent depuis la fin de la période glaciaire.

Dans cinq cents ans, Chicago sera submergé par l'ancien émissaire des eaux du lac Michigan, qui est un lac glaciaire. Dans deux mille ans, les lacs Michigan, Érié, Huron, s'échapperont par ce même émissaire, d'abord du côté de Chicago, et, de l'autre, par une trouée à l'est de Buffalo. Puis, dans une période subséquente, toutes les eaux des lacs se précipiteront par ces voies dans l'Illinois et le Mississipi, pour atteindre le golfe du Mexique. (*Ciel et Terre.*)

Les marmites. — Les cavités formées dans les rochers des lits des torrents et des glaciers par le mouvement des eaux portent en anglais un nom qui est presque la traduction littérale du terme employé dans notre langue : *pot-hole* (trou en forme de pot). Nous lisons dans une correspondance adressée de l'Illinois par M. Oscar H. Hershey à la revue *Science*, que cette dénomination choque très vivement les personnes délicates, qui la trouvent excessivement grossière. Nous ne nous attendions pas, nous l'avouons, à tant de sensibilité en pareille matière. Quoi qu'il en soit, pour donner satisfaction à ces plaintes, M. Hershey propose d'employer le mot espagnol *remolino* qui sert déjà à dénommer les phénomènes de cet ordre dans la République de Colombie.

M. Hirder s'oppose vivement à cette idée : *remolino* signifiant tourbillon en espagnol, ce serait confondre la cause et l'effet, et il trouve que si la République de Colombie fait usage de ce mot mal à propos, ce n'est pas une raison pour l'introduire non moins malheureusement dans la technologie américaine.

Rappelons que ces cavités portent en Suisse le nom de *moulins*. Nous nous permettrons donc de proposer le terme marmite pour les géologues et les autres gens terre à terre et celui de moulin pour les dames.

PHYSIOLOGIE

Nouveaux cas de daltonisme; leur constatation. — L'appréciation exacte des couleurs est une des qualités que les Compagnies de chemins de fer ou de navigation ont le droit et le devoir d'exiger du personnel chargé de la conduite et de l'aiguillage des trains. Pour s'assurer qu'un employé n'est pas atteint de daltonisme total ou partiel ou, pour parler un langage plus scientifique, de dyschromatopsie, on le soumet ordinairement à l'épreuve des écheveaux de laine de différentes couleurs; il doit savoir distinguer les couleurs qu'on lui présente et aussi retrouver celles qu'on lui demande.

Cette méthode élémentaire a, paraît-il, deux inconvénients : elle n'est pas expéditive, et elle ne révèle pas certaines faiblesses de la vue. M. Scripture, directeur du laboratoire de psychologie de l'Université Yale, aux États-Unis, a découvert chez deux de ses élèves des altérations bizarres : l'un, très sensible aux différences de couleur, n'éprouvait que deux des trois sensations colorées fondamentales; l'autre distinguait les couleurs de près, et devenait daltonien, quand les objets étaient éloignés ou faiblement éclairés; l'un et l'autre auraient subi avec succès l'épreuve des écheveaux dans les conditions ordinaires.

Pour faciliter la tâche des inspecteurs, M. Scripture a imaginé un instrument dont nous empruntons la description au journal *Railroad Gazette*. Deux disques de 9 centimètres de diamètre environ sont montés sur un même axe à l'extrémité d'un pied qui permet de tenir l'appareil d'une seule main. Le premier des disques est percé de trois ouvertures dont les verres sont l'un fumé très foncé, l'autre blanc, le troisième fumé légèrement. Le second disque peut tourner sur l'axe et porte 12 fenêtres, garnies de verres diversement colorés, qui sont amenés en face de l'une des trois ouvertures fixes : on réalise ainsi 36 combinaisons ou teintes. Les rouges, les verts et les gris prédominent dans les 12 verres colorés. En numérotant les ouvertures et les fenêtres, il est facile de faire produire au candidat une couleur qu'il aura à nommer ou de reconnaître s'il a produit la couleur dont on lui a donné le nom, et ce, dans des conditions variables d'éclairage.

Cette méthode d'épreuve a été appliquée depuis quelque temps à la Compagnie de New-York Central et elle a permis de reconnaître des cas de daltonisme non révélés par les écheveaux de laine. Le personnel la préférerait, parce qu'il se trouve dans des conditions comparables à celles du service, sans être exposé à chercher ou désigner des nuances qui ne lui sont pas familières, et les examinateurs parce qu'elle est rapide. Sans méconnaître le mérite de l'instrument de M. Scripture, il convient d'ajouter que le principe en a été exposé, il y a deux ans, par le Dr Williams, de Boston.

(*Revue industrielle.*) *P. Delahaye.*



Glandes pygidiennes des Coléoptères (1). — Le Congrès de la paix aurait dû s'inspirer des lois qui règnent chez un certain nombre de Coléoptères. Les guerres seraient moins meurtrières si la fumée, à elle seule, pouvait suffire à repousser l'assaillant. C'est le procédé employé avec grand succès par les brachines ou bombardiers. Ils disposent de petits canons se déchargeant par la culasse, mais le projectile qu'ils lancent n'a rien de meurtrier. Il n'agit point par sa force de pénétration, mais par son pouvoir odorant.

On ne connaissait pas encore cependant toute l'ingéniosité de nos petits bombardiers. D'après les recherches de Dierckx (2), bien longtemps avant l'invention de la poudre, ils avaient utilisé la dilatation des gaz comme agent de propulsion, et laissaient ainsi loin derrière eux les arcs et les catapultes, ces vieilles armes basées sur la transformation de l'énergie mécanique de tension, procédé fort imparfait où on ne peut jamais opérer que sur des quantités très petites d'énergie.

On s'imaginait que la gueule du canon chez les bombardiers était l'ouverture postérieure du tube digestif, et on donnait le nom de *glandes anales* aux organes de défense de ces Coléoptères. Erreur! le bombardier dispose d'armes plus nobles. Ce sont deux glandes qui n'ont aucune communication avec le tube digestif. Elles ont leurs pores à elles, situés, il est vrai, sur le même segment que l'anus, mais distincts de celui-ci, comme on peut s'en assurer au moyen de la loupe ou en appliquant un morceau de papier contre le dernier segment. On y apercevra deux gouttelettes microscopiques aux deux points où les pores étaient en contact avec le papier. Aussi Dierckx donne-t-il à ces glandes le nom de glandes *pygidiennes*.

Ces glandes appartiennent au type des glandes en grappe, mais les raisins de cette grappe ne sont pas eux-mêmes des organes composés, comme il arrive d'ordinaire; ce sont des éléments d'une simplicité extrême, puisqu'ils sont constitués d'une seule cellule ayant son canal spécial qui va déboucher dans le canal général.

Le contenu de ces glandes est un liquide d'une propreté extrême et qui n'est pas odoriférant. Mais, en s'échappant, il entraîne avec lui certaines petites particules nauséabondes rejetées par l'anus. Au moment où il lance son liquide, le bombardier relève son train postérieur, et les petites particules dont nous parlons tombent dans le jet de vapeur et sont entraînées au loin avec lui. C'est le système employé journellement dans les pulvérisateurs.

Mais il existe deux espèces de pulvérisateurs. Les uns fonctionnent à la main; ils sont formés d'une poire de caoutchouc terminée par un tube; par la compression de la poire, un jet d'air sort du tube et entraîne par aspiration la matière à pulvériser. D'autres pulvérisateurs plus parfaits sont fondés sur la vaporisation des liquides. Au lieu d'une poire dilatable, on a une petite chaudière, et la chaleur en vaporisant le liquide produit un jet d'une force considérable.

Il suffit d'examiner les muscles des glandes pygidiennes pour rejeter toute assimilation entre ces glandes et les poires de caoutchouc. Ces muscles sont excessivement ténus et tout à fait incapables d'exercer la pression nécessaire pour projeter au loin et pulvériser le liquide.

Pouvons-nous admettre l'assimilation à une chaudière? A première vue, cette hypothèse semble invraisemblable de tous points, surtout chez un animal à sang froid.

Mais ici se place une observation très remarquable de Dierckx. Le liquide sécrété par les glandes pygidiennes est extrêmement volatil et se vaporise à une température très basse. Ce sont là des constatations qui exigent une certaine dose d'habileté. Il s'agit, en effet, d'un liquide dont on ne possède que des doses infinitésimales, et, s'il est si volatil, il aura déjà disparu dans l'air avant qu'on puisse le soumettre à l'expérience.

Aussi ne faut-il pas opérer à l'air.

Dierckx plonge l'extrémité postérieure du brachine dans un bain d'eau, et, au moyen d'aiguilles, il dilacère les glandes sous le liquide. Si le bain est à une température inférieure à 9°, aucun phénomène ne se produit. Au contraire, à des températures supérieures, les piqûres sont suivies d'une explosion de petites bulles de gaz qui montent vers la surface. Ces petites bulles ne sont autre chose que le liquide des glandes s'échappant des parties glandulaires où il était renfermé sous pression et se transformant en vapeur, comme l'eau contenue dans une marmite de Papin au moment où on soulève la soupape.

Les glandes pygidiennes ne sont pas, chez tous les Coléoptères, des armes de combat. Elles ont une autre fonction chez les Dytiques. Ces Coléoptères, vivant dans l'eau, restent quand même astreints à la respiration aérienne. Aussi sont-ils forcés de revenir par intervalles à la surface de l'eau. Ce mode de vie pourrait leur devenir très pénible, si la nature ne leur avait permis de rapporter avec eux une petite provision d'air au moment où ils regagnent le fond.

Il est facile d'observer que les insectes qu'on plonge dans l'eau sont entourés d'une cuirasse argentée. Cette apparence est due à l'air qui reste adhérent au corps; le tégument des insectes est enduit d'une légère couche de graisse qui l'empêche de se mouiller par l'eau, et de là vient que l'air, adhérent plus fortement que l'eau à tout corps gras, n'abandonne pas la carapace de l'insecte au moment de l'immersion.

La principale réserve d'air se trouve dans l'intervalle compris entre l'élytre et le corps. L'élytre

(1) Extrait de la *Revue des questions scientifiques*.

(2) F. Dierckx, S. J., *Étude comparée des glandes pygidiennes chez les Carabides et les Dytiscides*. Extrait de LA CELLULE, t. XVI, fév. 1899.

n'épouse pas parfaitement la forme du corps, et il reste entre les deux une petite cavité très utile pour la respiration du Dytique, à une condition cependant, c'est que l'eau ne parvienne pas à s'y insinuer. Or, les glandes pygidiennes chez les Dytiques ont précisément leurs ouvertures aux bords postérieurs des élytres et elles sécrètent une substance graisseuse destinée, suivant toute apparence, à lubréfier la bordure de l'aile. Grâce à cet enduit, une barrière infranchissable à l'eau s'établit au pourtour de la cavité et la respiration du Dytique est assurée pour le temps où il séjourne dans l'eau. *G. Hahn, S. J.*

MÉDECINE

Opérations chirurgicales sur des animaux. — Un chirurgien américain a opéré, il y a deux ans, un tigre d'une appendicite.

M. Pisanti, de Pérouse, jaloux sans doute de cette prouesse, vient de faire à une lionne l'extraction de la cataracte.

L'animal fut placé dans une cage au milieu de la ménagerie. La première difficulté fut l'administration du chloroforme. Voici comment on s'y prit. Les intervalles des barreaux de la cage ayant été bourrés de ouate, on disposa dans l'intérieur un gros paquet de gaze imprégnée de chloroforme et on referma hermétiquement la porte.

Au bout d'un quart d'heure, une reconnaissance faite avec précaution montra l'illustre malade couchée sur le flanc et paraissant plongée dans un coma profond. La lionne fut aussitôt retirée de la cage, soigneusement ficelée, attachée et bâillonnée.

On l'étendit sur une table. Mais, avant que l'opération pût être commencée, l'animal se réveilla, s'agitant violemment, et roula sur le parquet.

Les médecins, « avec un sang-froid admirable, mais non sans une vive émotion qui se lisait facilement sur leur visage », lui enveloppèrent alors la tête dans une serviette imbibée d'éther.

L'opérée, cependant, se débattait « comme un lion », cherchant à se dégager de ses liens et de son bâillon. Elle y réussit en partie et poussa un rugissement qui fit battre en retraite la majorité des spectateurs.

Mais l'éther produisit son effet, et l'opérateur réussit à replacer l'animal dans sa cage, où une nouvelle dose de chloroforme lui donna le coup de grâce.

La tête fut alors maintenue solidement hors de la cage, et l'opération put être brillamment menée à bonne fin.

Un détail intéressant est signalé par les journaux dans leurs comptes rendus de cette opération mouvementée, c'est l'état d'excitation déterminé chez les autres animaux de la ménagerie, zèbres, léopards, loups, hyènes, singes, etc., par l'inhalation des anesthésiques dont l'air était saturé. (*Revue scientifique.*)

Le lait des vaches tuberculeuses. — Il était à peu près admis que le lait des vaches tuberculeuses n'exposait pas les consommateurs à la contagion; il paraît qu'il faut revenir de cette opinion optimiste' D'après les expériences de MM. Rabinowitsch et Kempner, les chances d'infection par le fait du lait des vaches tuberculeuses sont plus grandes qu'on ne le supposait jusqu'ici. Ces auteurs ont en effet trouvé les bacilles de la tuberculose dans le lait chez des vaches, tout au début de la maladie et même alors que la maladie, encore latente, ne pouvait être révélée que par l'épreuve de la tuberculine.

Les auteurs citent d'autre part un exemple dans lequel bien que l'examen du lait ait donné un résultat négatif, le beurre fabriqué le jour même avec le même lait et inoculé à des cobayes a occasionné la mort de ceux-ci par tuberculose, l'examen du lait de la même vache à une date ultérieure ayant d'ailleurs révélé l'existence des bacilles de la tuberculose.

ÉLECTRICITÉ

La télégraphie sans fils en ballon. — On vient de poursuivre à Vienne, sous la direction du professeur Tume, secondé par des officiers de la garnison, des expériences sur la communication entre ballons par la télégraphie sans fils; elles n'ont pas été sans quelques succès. Un ballon captif remplaçait l'antenne employée par M. Marconi; un fil de cuivre le reliait à la terre où étaient disposés les appareils du poste expéditeur.

Le second ballon, en ascension libre, portait le poste récepteur et était muni d'un fil de 20 mètres pendant au-dessous de la nacelle. Ce ballon reçut très bien les messages expédiés jusqu'à 10 kilomètres environ; il planait à 1 600 mètres de hauteur. Malheureusement, ce n'est que la moitié du problème, car il semble impossible jusqu'à présent d'établir un poste expéditeur dans un ballon libre, en raison d'abord du poids des appareils nécessaires pour fournir l'électricité suffisante et aussi à cause du danger qu'il y aurait à provoquer les décharges d'un puissant condenseur dans le voisinage du gaz inflammable du ballon.

Un million de dollars à gagner. — Le président Charles-J. Glidden, de la Compagnie des télégraphes et des téléphones Erié, qui dirige et administre plusieurs réseaux téléphoniques dans diverses parties des États-Unis, et qui est l'un des plus importants concessionnaires de la Compagnie des téléphones Bell, vient d'offrir directement d'acheter, pour un million de dollars, le relai téléphonique qui serait aussi efficace pour la ligne téléphonique que le relai télégraphique pour la télégraphie. Se reportant aux progrès réalisés aux États-Unis dans les services téléphoniques à grande distance, M. Glidden montre qu'un circuit qui pourrait permettre d'établir une communication directe entre New-York et San-Francisco devrait se composer d'un conducteur de cuivre qui serait au moins aussi gros qu'un manche à balai. Dans les circonstances présentes, on ne peut concevoir qu'il soit possible d'at-

teindre un résultat aussi phénoménal dans les annales téléphoniques; c'est pourquoi, si quelqu'un pouvait inventer un relai téléphonique analogue au relai télégraphique, ou encore un téléphone quadruple correspondant au télégraphe de même sorte, il révolutionnerait les services téléphoniques et résoudrait la question des communications téléphoniques à grande distance. De gros fils de cuivre ne seraient plus alors nécessaires, et la réduction de prix dans l'établissement des lignes deviendrait énorme. Il termine ces remarques en offrant un million de dollars pour l'une quelconque de ces deux inventions. Venant d'une source aussi autorisée, on peut être certain que cette offre généreuse sera un stimulant très intense et excitera au plus haut point les recherches des inventeurs et des savants. La prime est à coup sûr l'une des plus forte qui ait jamais été offerte en pareille matière. (*Électricien.*)

VARIA

La guerre aux moustiques et aux mouches infectieuses. — Tous les médecins et naturalistes dans l'Inde viennent d'être invités par le gouvernement à coopérer à la réunion d'une immense collection de moustiques et de toutes les mouches qui attaquent l'homme ou les animaux, pour arriver à une connaissance plus complète de leur influence sur le développement de la malaria.

En attendant, on s'occupe très sérieusement de détruire toutes les espèces sans distinction, ce qui serait sans doute le plus sage, si l'on pouvait y parvenir; mais il est à craindre que l'homme ne soit pas victorieux dans cette lutte. Il a pu détruire le bœuf sauvage, l'éléphant, la girafe, etc.; mais il pourrait bien être impuissant contre ces insectes qui donnent un excellent argument aux partisans des armées nombreuses.

Dans l'Inde, on a déjà essayé bien des méthodes pour se débarrasser de la plaie des moustiques.

Les résultats les plus sérieux ont été obtenus par le desséchement des marais, là où l'opération était possible. Ailleurs, on a répandu du pétrole dans les eaux; il vient former à la surface une couche infiniment mince, mais qui suffit à empêcher l'évolution des larves qui ne peuvent prendre leur vol. Malheureusement, il est impossible ainsi d'atteindre toutes les surfaces des eaux. Même difficulté avec le permanganate de potasse, récemment essayé et qui a l'avantage de tuer les insectes à toutes les époques de leur existence.

Le commerce de la glace. — Ce n'est guère qu'en 1805 que Londres fit venir, pour la première fois, de la glace par bateau; cette glace était tirée du lac Wenham (Boston), puis du lac Oppegaard (Norvège). Les villes du continent ne suivirent l'exemple de la capitale anglaise que plus tard, et bientôt les besoins conduisirent à la fabrication de glace artificielle.

La première machine à fabriquer la glace figura à l'Exposition universelle de Londres de 1862. Aujourd'hui, Londres consomme chaque jour, en été, environ 1500 tonnes de glace, et, par les grosses chaleurs, la consommation atteint même 2000 tonnes; une petite flotte navigue constamment pour subvenir aux besoins, indépendamment de la production de deux grandes fabriques qui peuvent fournir 150000 kilogrammes de glace par jour.

Les hivers doux comme celui de 1897-1898 ont pour conséquence l'augmentation du prix de la glace; à la suite de cet hiver, le prix des 100 kilogrammes est monté de 1 fr. 50 à 5 fr. 50. La Norvège, qui d'ordinaire donne des blocs de 40 à 60 centimètres d'épaisseur, ne fournissait cette fois que des blocs de 25 à 40 centimètres. (*Revue scientifique.*)

La consommation de l'eau. — Après les Romains, les Parisiens semblent parmi les plus gros consommateurs d'eau de l'Europe; pour s'en convaincre, il suffit de comparer la consommation par tête et par jour dans quelques villes anglaises avec celle de Paris

M. Watson donne pour l'Angleterre les chiffres suivants :

Londres	150 litres
Édimbourg	170 —
Glascow	225 —
Dublin	170 —
Liverpool	135 —
Manchester	127 —
Belfort	159 —
Dundee	218 —
Aberdeen	195 —
Bristol	99 —

A Paris, on a 290 litres par jour, ce qui n'empêche pas les habitants de gémir tout l'été. Où passe donc toute cette eau dans un pays où, malheureusement, la masse n'abuse pas des ablutions? C'est un mystère administratif que nous laissons le soin d'éclairer aux gens en position d'être mieux renseignés que nous ne le sommes nous-mêmes.

CORRESPONDANCE

La question du câble télégraphique de l'Islande.

Nous savions que M. Anderson s'était occupé jadis de la question du câble télégraphique de l'Islande, et nous avions supposé qu'il n'était pas étranger à la convention pendante que nous avons signalée.

Il n'en est rien. M. Anderson estime cette convention déplorable, et nous écrit la lettre suivante :

« Au sujet d'une assertion de votre estimé journal (n° 757), permettez-moi de vous dire qu'aucun Islandais du nom d'Anderson ne s'est fait l'apôtre de cette ligne télégraphique entre l'Islande et les Iles Britanniques. C'est M. le docteur Gudmundsson, de Copenhague, et M. Bjarnarson, pasteur protestant de Reikjavik, qui sont les promoteurs de ce

projet si plein d'intérêt pour les nations voisines, mais qui serait si coûteux pour les Islandais, car la Compagnie demandait que ceux-ci contribuassent pour le tiers du capital à l'établissement de la ligne proposée.

» F. B. ANDERSON. »

Paris, 31 juillet 1899.

L'ÉVOLUTION DE LA MÉDECINE

AU XIXe SIÈCLE

« Les sciences sont faites par additions successives, n'estant possible qu'un mesme homme commence et achève. » Guy de Chauliac, auquel j'emprunte cette phrase, ajoute dans son prologue de la grande chirurgie : « Nous sommes comme enfants au col d'un géant, car nous pensons voir tout ce que voit le géant et quelque peu davantage. »

La science n'est donc pas, comme certains affectent de le croire, un éternel recommencement. Ce qui était vrai hier l'est aujourd'hui et le sera demain. Les faits bien observés gardent toute leur valeur.

Au moment où nous écrivons ces lignes, un Congrès scientifique réunit à Lille un grand nombre de médecins venus de divers points de la France et de l'étranger. C'est le dernier qui portera le millésime de 1800; le Dr Grasset, qui le préside, en a pris occasion pour jeter un coup d'œil d'ensemble sur les progrès de la science médicale en ce siècle. Il montre comment, au travers de théories souvent contradictoires, les grandes étapes de l'évolution scientifique médicale partant du vitaliste Barthez en passant par Broussais et l'école des anatomistes et des cliniciens arrive avec Claude Bernard et enfin Pasteur à l'épanouissement complet et à la démonstration scientifique de ce vitalisme un instant combattu.

Sans entrer dans les discussions que cette doctrine a pu soulever entre philosophes même spiritualistes, il suffit pour la comprendre de dégager les phénomènes vitaux, de montrer que la vie a son autonomie et ses lois; que l'être vivant réagit par lui-même à sa manière dans son unité indépendante vis-à-vis des éléments étrangers et des causes de la maladie. Bichat, le fondateur de l'anatomie générale, comprit la nécessité d'étudier l'être vivant à part.

Après Bichat et Barthez, sous la féconde impulsion d'une série de savants et d'observateurs éminents, se constitue l'anatomie pathologique et la clinique se renouvelle.

Avec Trousseau, la nosologie vitaliste, un moment oubliée sous l'influence des théories de Broussais, renaît.

La vie, a dit Trousseau, n'est pas un assemblage de propriétés chimiques, puisque l'œuf fécondé, qui contient en germe l'individu, ne diffère nullement par sa composition chimique de l'œuf non fécondé; puisque la chimie n'arrive pas à créer ce liquide vivant, le sang qui porte en lui la source de nutrition des organes et des tissus; puisque l'organe mort ne fonctionne pas comme l'organe vivant; puisque la cellule artificielle n'a pas les propriétés de la cellule vivante; puisque les actes chimiques accomplis dans le protoplasma ne sont pas réductibles aux actes chimiques de la matière inorganique. (Cit. *Sarda*. Vie et Maladie. *Nouv. Montpellier méd.*, 1894).

Claude Bernard, au nom de la physiologie, apporte le contingent de ses travaux à cet effort contre le matérialisme :

« Arrivés au terme de nos études, nous voyons qu'elles nous imposent une conclusion très générale, fruit de l'expérience, c'est à savoir qu'entre les deux écoles qui font des phénomènes vitaux quelque chose d'absolument distinct des phénomènes physicochimiques et quelque chose de tout à fait identique à eux, il y a place pour une troisième doctrine, celle du vitalisme physique qui tient compte de ce qu'il y a de spécial dans les manifestations de la vie et de ce qu'il y a de conforme à l'action des forces générales. » (*Claude Bernard*. Cit. de *Raphaël Dubois*. Discours prononcé à l'inauguration de la statue de Claude Bernard, p. 75.)

Enfin, Pasteur étudie l'agent de la maladie en dehors de l'organisme et en lui-même. Il montre que cet agent est vivant et n provoque les réactions vitales, ici je laisse la parole à l'éminent chimiste de Montpellier :

La naissance et le rapide développement de la microbiologie ont d'abord paru tout renverser dans la vieille clinique et vouloir substituer un monde nouveau à l'ancien monde de la médecine traditionnelle.

La vie, si merveilleusement révélée et étudiée, des agents pathogènes en dehors de l'organisme remplace la vie de l'organisme qui n'est plus nécessaire; la contagion remplace l'hérédité; la spontanéité morbide, le tempérament et la diathèse ne sont plus que des mots historiques (j'allais dire préhistoriques), ne répondent plus à rien de réel. L'organisme n'est qu'un terrain de culture plus ou moins favorable, sans activité propre; toute la vie et par suite toute l'étude intéressante et utile se concentrent dans la graine.

Tout cela n'était qu'exagération.

En réalité, l'œuvre de Pasteur converge, entière,

vers l'extension du domaine de la vie, en la démontrant même là où les vitalistes les plus convaincus n'avaient pas osé la chercher, jusque dans l'air et ses poussières. Il n'était donc pas possible que ces découvertes eussent ruiné l'ancien vitalisme en annihilant l'activité propre de l'être vivant par excellence, l'homme, et en le réduisant au rôle passif de terrain inerte.

Et, en effet, dès que cette science nouvelle voulut s'appliquer à la clinique, on vit, cette fois encore, que les découvertes d'un homme ou d'un siècle, quelque grandes qu'elles soient, ne peuvent jamais faire autre chose qu'étendre le domaine des faits déjà acquis par les hommes et les siècles passés, sans en détruire ni en supprimer un seul.

La clinique étudia les agents pathogènes chez l'homme, analysa les résistances et les luttes de son organisme vivant contre ces microorganismes venus de l'extérieur. La vie de l'homme s'affirma une fois de plus et plus scientifiquement que jamais.

La vie des microbes n'avait en rien supprimé la vie des êtres supérieurs, et l'ancien vitalisme ne recevait des découvertes modernes qu'une démonstration nouvelle et une expansion plus considérable.

La fièvre, l'inflammation, sont des actes de défense; les lésions d'organes ne sont que des localisations de la maladie redevenue un état général, une modalité de l'être vivant, qui rencontre ainsi et conserve son unité, son autonomie et son activité propre, base même de la doctrine vitaliste.

L'homme n'est donc pas un terrain inerte de culture pour le microbe; il faut qu'il l'accueille; il est lui-même l'auteur de la maladie, qui redevient, non la vie d'un microorganisme, mais la lutte de l'être vivant contre l'agent pathogène.

C'est l'être vivant qui est l'agent de la crise et de la guérison, et c'est lui que la thérapeutique sollicite et fait réagir.

L'ère microbiologique a donc ruiné ce qui pouvait rester encore d'organicisme et d'anatomisme et a restauré magnifiquement le vieux vitalisme en donnant à sa formule philosophique et synthétique ancienne une démonstration analytique et expérimentale; Barthez l'a formulé à l'entrée même du siècle, Laënnec l'a analysé chez l'homme malade, Claude Bernard chez l'homme bien portant, et Pasteur dans l'agent pathogène et le mécanisme de son action, chacun de ces noms étant pris pour personnifier, en quelque sorte, une école et une époque.

Et, après avoir fait rapidement le bilan des travaux et des progrès de la médecine dans ce siècle, le Dr Grasset termine par ces mots :

« Si de simples médecins osaient se permettre les mêmes familiarités qu'un académicien, ils pourraient dire avec Legouvé : « Allons, mon » cher XIXe siècle, tu peux mourir, tu as bien ac» compli ta tâche! »

Dr L. Ménard.

LES PERFECTIONNEMENTS
DU MATÉRIEL RADIOSCOPIQUE ET RADIOGRAPHIQUE

L'outillage radioscopique et radiographique a, depuis les premiers jours de la découverte de Rœntgen, subi d'importantes transformations.

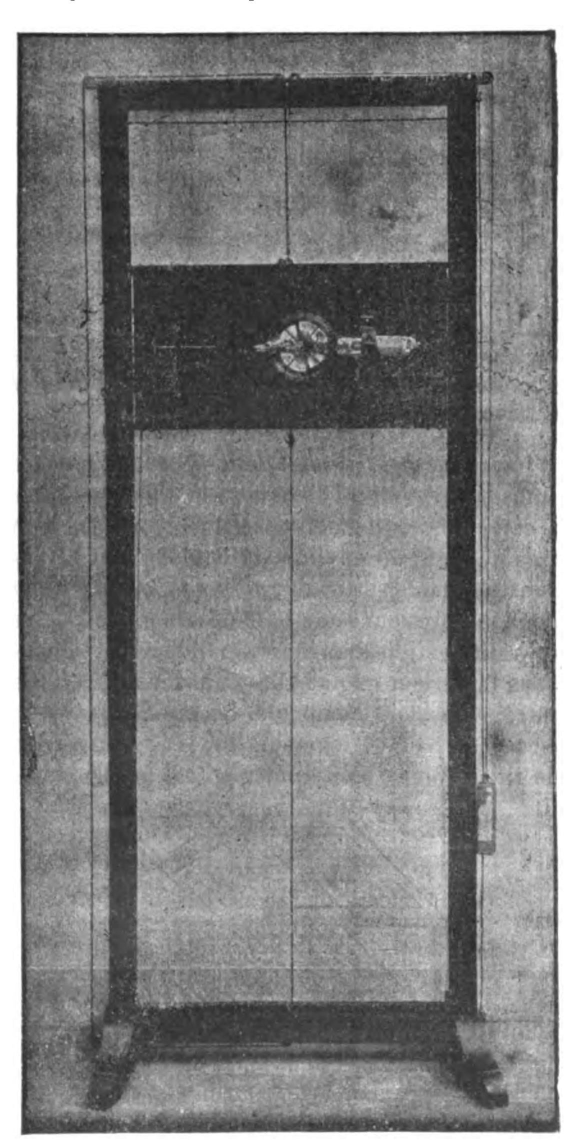


Fig. 1. — **Cadre porte-tube du Dr Guilleminot pour faire varier l'angle d'incidence suivant les besoins.**

C'est ainsi que le nombre des interrupteurs imaginés ces deux dernières années est considérable.

L'une des premières conditions de réussite pour examiner un malade au moyen des rayons X est de donner au faisceau de rayons une orien-

tation convenable, ce qu'on obtient en faisant varier la position de l'ampoule. Le Dr Guilleminot a fait construire par M. Radiguet un support qui permet non seulement d'élever et d'abaisser à volonté l'ampoule, mais aussi de faire varier l'angle

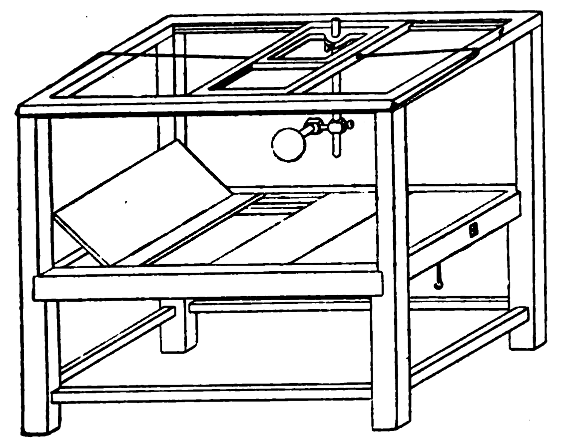


Fig. 2. — **Appareil du Dr Guilleminot pour la radioscopie et la radiographie de malades couchés.**

d'incidence des rayons; deux cordons de tirage suffisent à produire les mouvements nécessaires à cette orientation. L'appareil se compose d'un châssis de $1^m,70$ environ de hauteur (fig. 1); les deux montants verticaux qui le composent portent deux rainures sur leurs faces internes. Le long de ces rainures, glisse un cadre à grand axe horizontal, dans l'intérieur duquel glisse un deuxième cadre carré supportant l'ampoule. Le premier se meut de bas en haut et inversement, grâce au cordon de tirage muni d'un contre-poids. Le deuxième

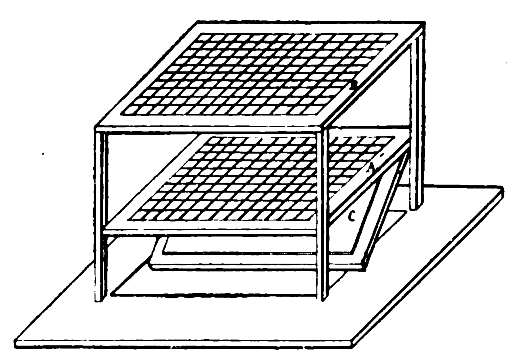


Fig. 3. — **Riadiométrographe Buguet.**

se meut de gauche à droite et inversement, grâce à un second cordon de tirage disposé de telle façon que son mouvement soit indépendant du premier.

Le Dr Guilleminot a combiné un autre dispositif destiné à l'examen ou à la radiographie des malades couchés (fig. 2).

De nouveaux appareils ont été imaginés pour la détermination du siège exact d'un corps étranger

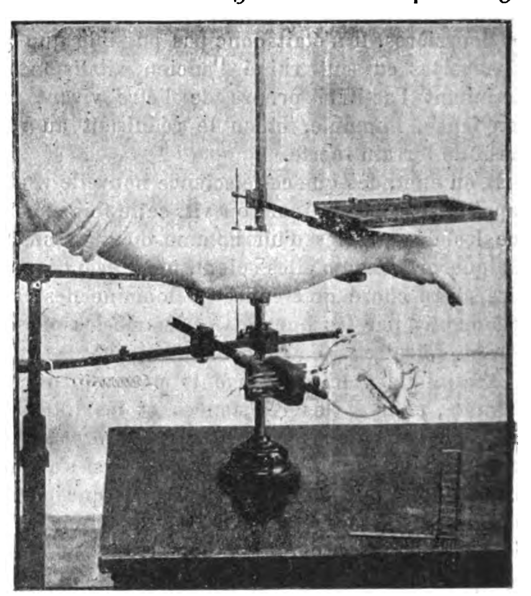


Fig. 4. — **Radioscope explorateur.**

dans l'organisme. Nous décrirons succinctement les plus intéressants.

Le *radiométrographe* de M. Abel Buguet (fig. 3), construit par M. Radiguet, comporte essentiellement deux quadrillages de fils métalliques tendus

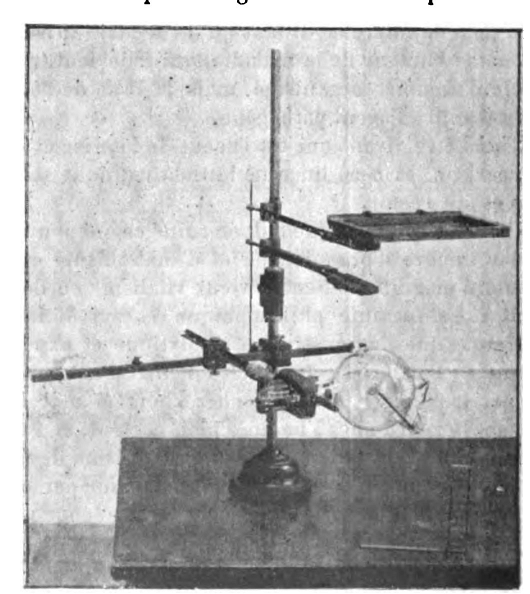


Fig. 5. — **Radioscope explorateur.**

à la surface d'une planchette de bois; le châssis inférieur A porte des fils de cuivre de $0^{mm},5$ de diamètre, fils dont l'ensemble constitue une série de carrés ayant un côté de $0^m,04$; on fait reposer l'objet à radiographier sur cette planchette. Au-dessus est une autre planche recouverte d'une

manière analogue de fils de plomb de $0^m,003$ de diamètre; on prend une première radiographie en plaçant la plaque photographique entre le réseau de fils fins et une planche C recouverte de plomb, planche mobile pour l'introduction de la plaque. La première image ainsi obtenue sert à définir la position de la source, et, par suite, une ligne droite sur laquelle se trouve un point intéressant du sujet. On fait une seconde radiographie après avoir déplacé l'ampoule, soit sur la même plaque, soit sur une autre; cette seconde image définit de même une seconde droite sur laquelle se trouve le même point. Celui-ci est donc complètement déterminé. On définit ainsi successivement les autres points remarquables dont on peut avoir besoin; des marques spéciales permettent de reconnaître les divers carrés sur les images obtenues. Aucun repérage, aucune mesure ne se faisant durant les deux poses ou entre elles, la durée de l'opération est réduite au minimum.

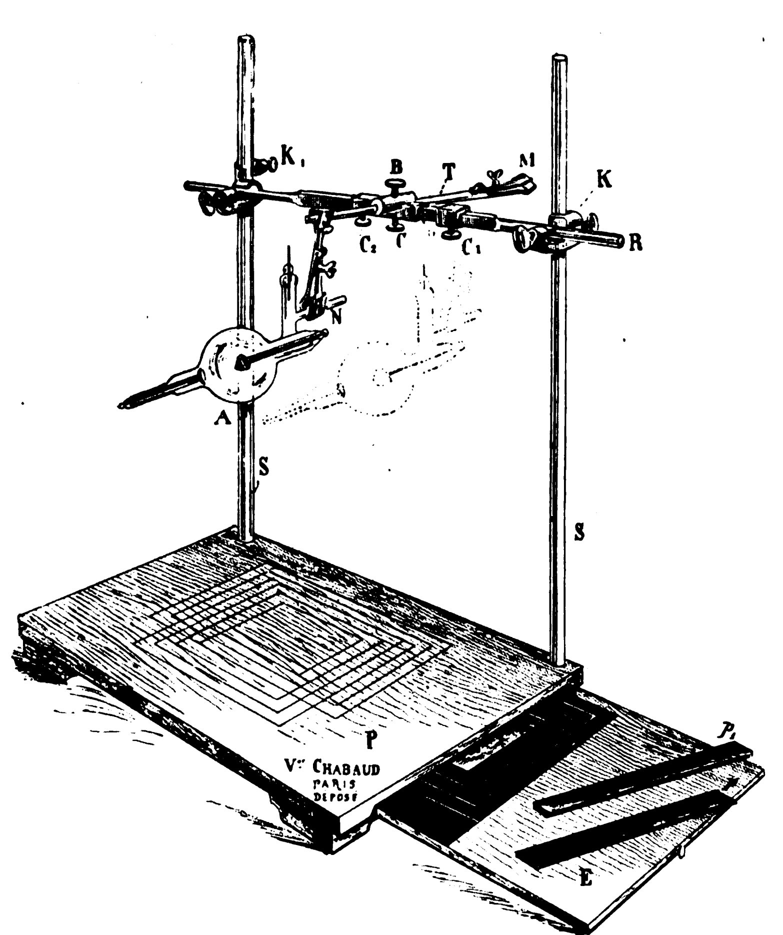


Fig. 6. — **Appareil pour prendre deux clichés radiographiques.**

Le radioscope explorateur, que M. Albert Londe, chef du service radiographique de la Salpêtrière, a fait également construire par M. Radiguet, se compose essentiellement de deux pièces de bois, munies à leur centre d'un anneau de métal (fig. 4 et 5). Au centre de cet anneau, une pièce perméable aux rayons X porte un tampon imbibé d'aniline.

Ces deux pièces de bois sont supportées par des tiges métalliques qui peuvent glisser le long d'une tige rainée. Un système de levier muni d'une tige commande les deux marqueurs qui sont disposés pour fonctionner en même temps.

La pièce inférieure porte un cadre dans lequel peut être placé, soit un écran fluorescent, soit une plaque photographique. Un support de tube permet de déplacer l'ampoule même en activité; deux tiges permettent de l'orienter de manière à voir sur l'écran les ombres concentriques des deux anneaux. Quand il en est ainsi, on serre les vis du support.

Supposons que l'on ait à rechercher la position d'une balle dans un bras; on dispose le membre sur deux cales, et, tenant de la main droite le radioscope dégagé de son pied, on promène l'appareil le long du bras qui se trouve entre les deux marqueurs. Au moment où la balle est aperçue au centre des anneaux, on presse sur la tige des marqueurs, et les tampons de ceux-ci laissent sur la peau la trace de la ligne qui passe par les centres des deux disques et de la balle. On place un index à l'endroit de l'écran où la balle projette son ombre, et, faisant glisser latéralement l'ampoule, l'ombre de la balle se produit en un autre point que l'on marque avec un second index. Ceci fait, on dégage l'appareil du membre examiné et on place entre les deux marqueurs une échelle composée de degrés métalliques. Chacun de ces degrés donne une image, et, en comptant le nombre de silhouettes ainsi produites sur l'écran entre les deux index, on connaît la distance qui sépare la balle de la surface.

Des nombreuses méthodes destinées à déterminer la position exacte d'un corps étranger, la stéréoscopie de précision est certainement l'une des plus intéressantes. Elle a été étudiée, notamment, par MM. les Drs Marie et Ribaut, de Toulouse, et par le Dr Destot, de Lyon. Le stéréoscope construit par M. Pellin, d'après les données précises de M. Cazes, est le seul qui puisse convenir.

Sur les indications de ces savants, M. Chabaud a combiné un matériel stéréoscopique qui permet de voir les images en relief sur les négatifs eux-mêmes, aussitôt leur développement terminé. Ce matériel comprend :

1° L'appareil destiné à prendre les deux clichés radiographiques; il se compose d'une planchette P, horizontale, dans l'épaisseur de laquelle glisse à frottement doux un tiroir E (fig. 6) contenant une série d'intermédiaires destinés à recevoir la plaque sensible; des traits tracés sur la planchette P correspondent aux divers formats; une tige transversale T, supportée par deux montants porte curseurs des S, S, qui permettent de donner aux deux portions de l'ampoule une distance convenable, distance dépendant de l'épaisseur de l'objet à radiographier et de la distance à la plaque sensible du point d'émission des rayons X. Un tableau dressé par MM. Marie et Ribaut donne cette distance.

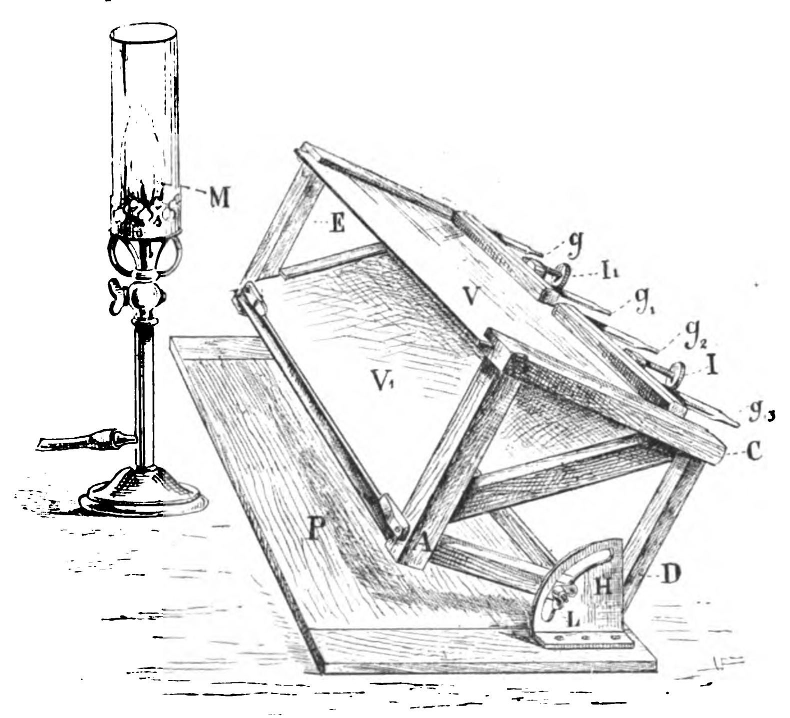


Fig. 7. — **Appareil pour repérer les négatifs.**

2° Un stéréoscope Cazes.

3° Un appareil servant à éclairer et à repérer les négatifs. Il se compose d'un cadre rectangulaire ABCDE (fig. 7), en bois, portant en V une glace et en V_1 un verre opale faisant avec V un angle d'environ 45°. Le cadre tout entier, supporté par une planchette P, peut prendre toutes les inclinaisons possibles et être arrêté dans une position quelconque au moyen d'un écrou de serrage L. Sur la glace V, deux planchettes, guidées chacune par deux ressorts g, g_1; g_2, g_3, peuvent être poussées ou rappelées par les vis Z, Z_1.

Les négatifs, séchés à l'alcool, sont placés sur la glace V, et l'appareil est orienté de manière que la glace V_1 réfléchisse sur eux la lumière de la source M. Le stéréoscope Cazes est placé au-dessus des négatifs, entre g_1 et g_2; les vis Z et Z_1 servent à placer convenablement les négatifs.

Nombre d'autres perfectionnements ont été apportés au matériel radioscopique et radiographique; mais nous ne pouvons les décrire tous, aussi nous sommes-nous contenté de signaler les plus ingénieux.

Nous signalerons, pour finir, un fait très intéressant; l'interrupteur Wehnelt est, croit-on, le seul qui permette d'actionner une bobine au moyen du courant alternatif; or, il présente un inconvénient assez grave : celui d'absorber une quantité d'énergie notable; c'est ce qui fait qu'on ne peut guère l'employer avec une source d'énergie faible, même en le chauffant comme l'a indiqué M. Carpentier; d'autres interrupteurs ont été imaginés pour fonctionner sur le courant alternatif : nous citerons particulièrement celui de M. Villard. Mais on s'est aperçu que quelques interrupteurs marchent aussi bien sur l'alternatif que sur le continu; tel est l'interrupteur cuivre-cuivre de M. Radiguet. Si on ne s'en est pas aperçu plus tôt, c'est que personne n'a eu l'idée d'essayer, persuadé que l'on était d'un échec.

G. H. Niewenglowski.

LES NOUVEAUX MOTEURS

L'emploi des machines les plus variées s'impose chaque jour davantage dans les travaux des champs. On ne saurait donc s'étonner de rencontrer à chaque concours agricole, à côté des produits choisis de notre sol, les outils et les machines les plus variés ainsi que les moteurs destinés à les actionner.

Le concours agricole de cette année à Paris était spécialement riche en machines motrices de tous modèles, conçues surtout au point de vue des besoins agricoles; notamment les moteurs à pétrole y étaient nombreux.

En dehors de ceux que nous avons déjà décrits, moteurs Niel, Grob, Tentig, Otto, etc..... nous trouvons là le moteur *Duplex* (fig. 1), ainsi nommé parce qu'il est à double effet. Cependant, le seul moteur exposé était du cycle à 4 temps, c'est-à-dire à un demi-effet. Ce qu'il offre de plus saillant, c'est sa forme ramassée et son aspect robuste; la construction en est soignée, son aspect élégant. On s'est efforcé d'y remplacer les joints à l'amiante par un simple ajustage métallique. De là, le grand avantage de ne jamais présenter de fuite et de ne jamais nécessiter la réfection des joints

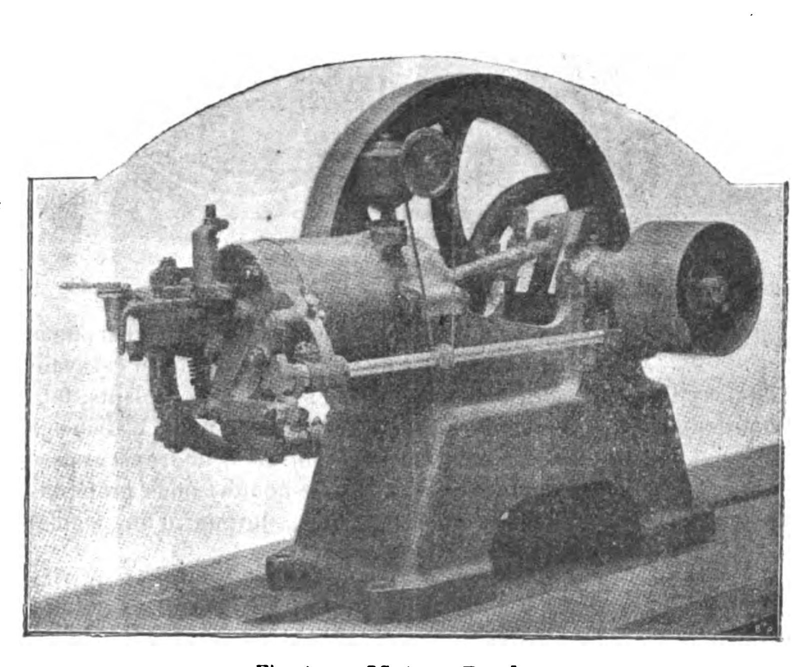



Fig. 1. — **Moteur Duplex.**

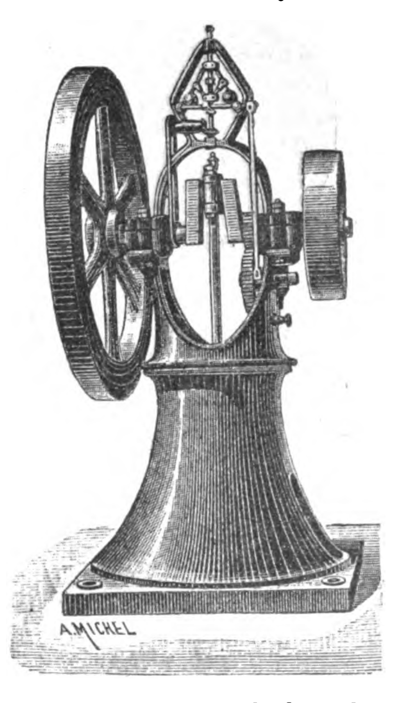


Fig. 2. — **Moteur Chadefaud.**

mais le résultat est-il bien pratiquement atteint?

Les soupapes sont rendues facilement accessibles, et, par suite, le rodage également facile. L'inflammation a lieu par tube incandescent, donc pas d'ennui du côté des piles.

Le régulateur est disposé de façon qu'on puisse faire varier la vitesse pendant la marche.

Ce qu'il est bon de signaler, c'est que le prix de ce moteur est peu élevé, progrès important, quand on constate que la diminution de prix ne vient pas d'une construction inférieure.

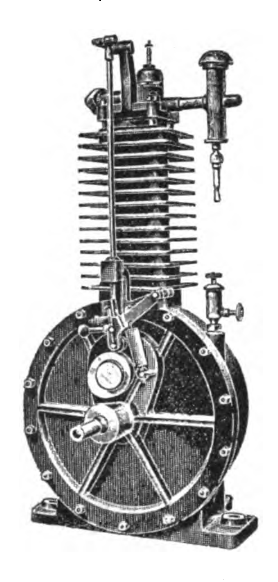
Le moteur à gaz de 1 cheval et demi ne coûte que 1 220 francs, un de 5 chevaux et demi effectifs, soit 4 chevaux nominaux, 2 300 francs. Ces chiffres sont parlants.

Moteur Lacroix. Ce moteur rappelle énormément le moteur Grob, il marche au pétrole lourd; il est du type vertical, dit pilon, c'est-à-dire avec cylindre en-dessus. Cette disposition est fort avantageuse dans les cas, très nombreux, où on dispose de peu d'espace, par exemple pour les éclairages électriques. La vitesse, assez élevée, aide à la régularité, et, dans le cas ci-dessus, c'est un avantage.

Moteur Chadefaud (fig. 2). La forme de ce moteur rappelle celle des moteurs verticaux de la Compagnie du gaz, c'est-à-dire, que le cylindre est en dessous, dans une enveloppe qui sert de socle. Le but principal du constructeur a été de supprimer l'eau de refroidissement. A cet effet, il donne à sa machine un vaste socle, dans lequel sont ménagées des cheminées; une prise

d'air est établie en dessous, et la rapidité du passage de l'air suffit pour empêcher le trop d'échauffement, pour des moteurs atteignant 8 chevaux.

Pour arriver à rendre l'effet des cheminées plus efficace, il réduit beaucoup la vitesse, ainsi un moteur de 1 cheval ne fait que 180 tours; un de 6 chevaux 140. Il est plus difficile d'obtenir un mouvement régulier à cette vitesse, mais l'usure du moteur est beaucoup moins rapide. La suppression totale de l'eau est certainement un précieux avantage, qui sera vite apprécié. L'allumage est électrique.



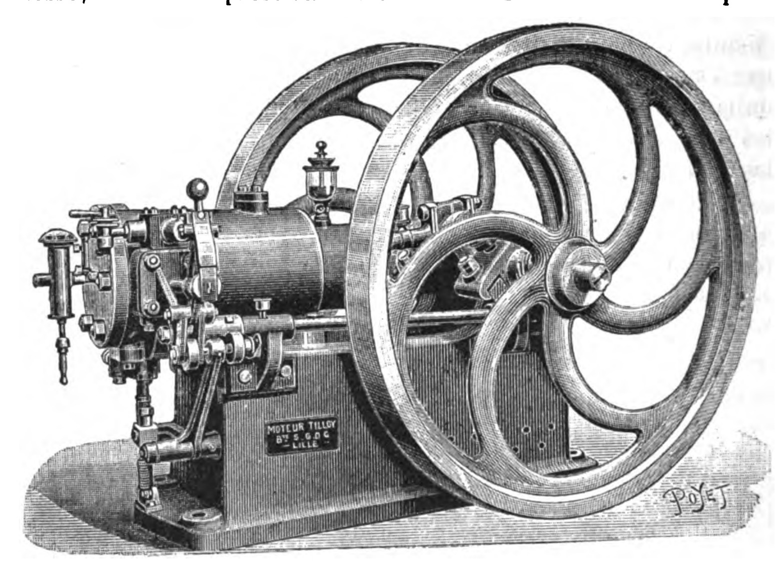


Fig. 3. — **Moteurs Tilloy.**

Moteurs Tilloy (fig. 3). Ils sont de deux types. Les premiers sont horizontaux, construction très robuste. Ce sont des moteurs à 3 soupapes, une pour l'air, une pour le gaz ou l'air carburé et une pour l'échappement; le régulateur est à balancier. Le prospectus les recommande comme les meilleur marché de tous, mais les prix n'y sont pas, e il nous a été impossible de nous renseigner; nous regrettons donc de ne pouvoir apprécier cet avantage; tous les modèles sont à deux volants, toujours une excellente chose selon nous. L'allumage est par tube incandescent. Le cylindre est graissé par un graisseur compte-goutte; nous préférons le graisseur mécanique, devenu d'un emploi presque universel.

Les seconds types sont verticaux et de très petites dimensions. Ils rappellent les moteurs de Dion, en ce sens qu'ils sont du type pilon et que le mécanisme ainsi que les volants sont renfermés dans un carter où ils baignent dans l'huile, mais il a l'avantage de posséder un ingénieux

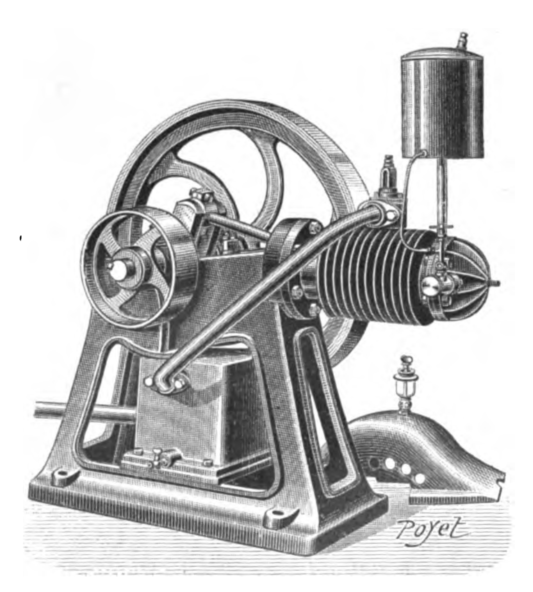


Fig. 4. — **Moteur Loyal.**

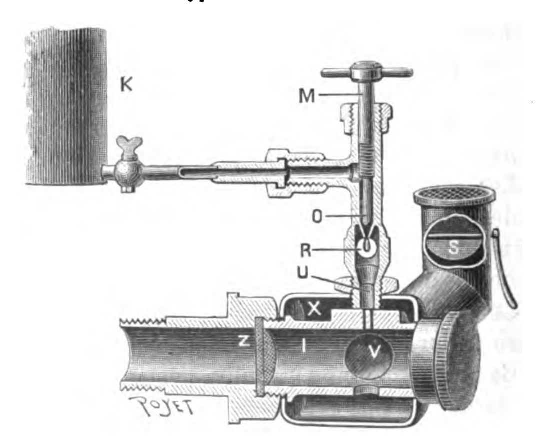


Fig. 5. — **Alimentateur Loyal.**

régulateur. De plus, l'inflammation se fait par tube incandescent. Les ailettes sont carrées, pour obtenir plus de surface de refroidissement. La vitesse est de 600 à 800 tours, suivant la puissance de 1 ou 2 chevaux du moteur; un petit dispositif particulier permet d'adapter la machine au gaz, à l'essence et au pétrole. Leur poids et leur prix sont encore un peu élevés, vu leurs faibles dimensions.

Moteur Loyal (fig. 4). Moteur à grande vitesse, très plaisant et très remarqué; nous avons assisté à l'essai au frein de l'un des modèles exposés. La chambre de compression et le cylindre sont refroidis uniquement par des ailettes. Son fonctionnement est d'une régularité parfaite, l'inflammation est spontanée, son poids encore un peu grand pour son volume et sa rapidité; même réflexion, plus justifiée encore, pour son prix. Un demi-cheval coûte 600 francs, vitesse 700 tours; deux chevaux et demi, 1 750 francs et 400 tours. Il nous semble qu'on pourrait faire de meilleures conditions, et qu'une réduction de 10 % serait à

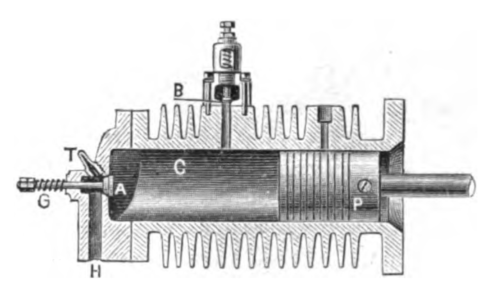


Fig. 6. — **Cylindre du moteur Loyal.**

désirer. Au lieu de cela, le tarif porte une augmentation de 5 %, pour cause de la hausse des métaux. Aucun autre constructeur n'a été ainsi conduit à renchérir son prix de vente.

La consommation indiquée n'est que de 280 grammes par cheval-heure.

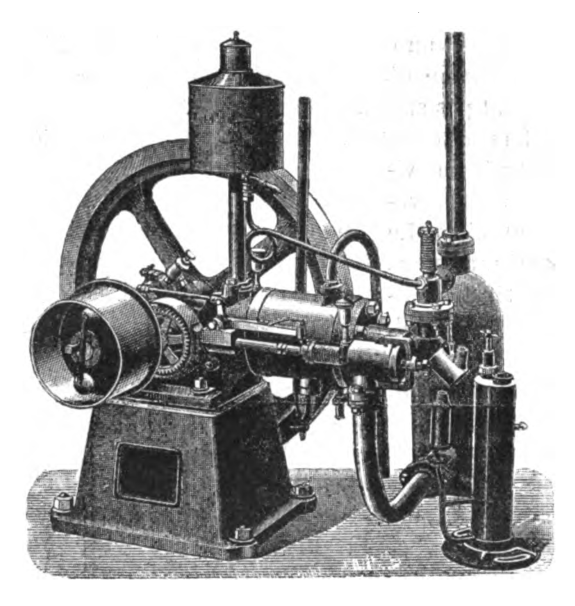
Au moment de la mise en marche, on chauffe un tube de nickel à l'aide d'une lampe de plombier, qu'on éteint au bout de quelques minutes.

Le pétrole, qui produit l'explosion, tombe goutte à goutte dans un alimentateur (fig. 5). On la voit tomber en R par un regard ménagé *ad hoc*, et on la règle à l'aide d'un pointeau M, à vis micrométrique.

Le constructeur exposait un ensemble combiné d'un moteur et d'une pompe placés sur un chariot, pratique pour les jardins, parcs et potagers.

Moteur Japy (fig. 7). La seule partie qui le caractérise est son régulateur placé dans la poulie, comme cela a lieu, parfois, pour les machines à vapeur. La lampe du brûleur est indépendante pour qu'on puisse, au besoin, la remplacer par une de rechange. La force effective est supérieure à la force nominale, ce qui est toujours une bonne précaution. Il ne possède pas de pompe pour le pétrole qui coule, par son simple poids, dans le vaporisateur. Il en résulte une grande simplicité du mécanisme.

Moteur Gardner. Ce moteur, construit par plusieurs mécaniciens, commence à jouir d'une certaine vogue, aussi lui consacrerons-nous un article tout spécial, grâce à l'un des constructeurs qui doit nous fournir les dessins et indications


Fig. 7. — **Moteur Japy**.

les plus détaillés. Nous ne ferons donc que le mentionner ici pour montrer que ce n'est pas un oubli de notre part.

Un certain nombre de machines à battre les grains étaient exposées et portaient sur l'arrière de leur chariot un moteur à pétrole. Ces moteurs tentent les cultivateurs à cause de leur légèreté, de leur petit volume, de la facilité de transport du combustible.

Avec cette disposition, il fait, pour ainsi dire, partie intégrante de la batteuse, on évite l'opération assez longue et assez difficile du dégauchissage des poulies pour placer la courroie, mais nous n'y avons pas grande confiance; la force absorbée par le batteur varie énormément et devient par moment considérable. Il est alors nécessaire d'avoir un moteur d'une puissance élastique bien constante. La vapeur remplit parfaitement le but, tandis que le moteur à pétrole ne doit sa régularité relative qu'à la dimension et au poids de son volant.

Aussi, toutes les batteuses de ce genre, exposées, actionnées par la plupart des moteurs ci-dessus décrits, étaient-elles fort petites.

Moteur Priestman (fig. 8). Ce moteur est le plus ancien des moteurs à pétrole lourd, aussi, en l'examinant, se rend-on compte qu'il a été l'objet de nombreux perfectionnements, amenés peu à peu par une étude approfondie.

La carburation est obtenue à froid, par un courant d'air chaud traversant le liquide. On évite totalement de cette façon la carbonisation, l'encrassement inévitable dans les carburateurs chauffés par une lampe, où le pétrole éprouve forcément un commencement de décomposition.

L'inflammation spontanée a été rejetée comme n'étant pas suffisamment précise.

La marche est excessivement douce et régulière malgré sa vitesse relativement faible. Le graissage est particulièrement original, c'est une partie du pétrole, qui, liquéfié, lubrifie le cylindre. Il n'y a donc pas besoin de graisseur.

L'ensemble de ce moteur remarquable est complété par une mise en marche automatique, chose essentielle selon nous, car en dépit des prospectus qui disent qu'il suffit de donner un ou deux tours de volant pour produire le départ, il faut souvent en donner une dizaine, et, lorsqu'on se livre à cet exercice, on constate que ce « il suffit » n'est pas si simple. Un ouvrier habitué à la fatigue y arrive, mais c'est un travail pénible, et je ne parle ici que des petits moteurs de 2 à 3 chevaux. Quant à ceux de 50, 25 et même 12 chevaux, il faut plusieurs hommes généralement pour les mettre en marche.

La disposition de départ automatique est obtenue par une pompe qui permet de produire peu à peu la compression; un manomètre indique le degré que l'on doit atteindre. En faisant ensuite jaillir l'étincelle, le mélange s'enflamme et produit l'effort moteur.

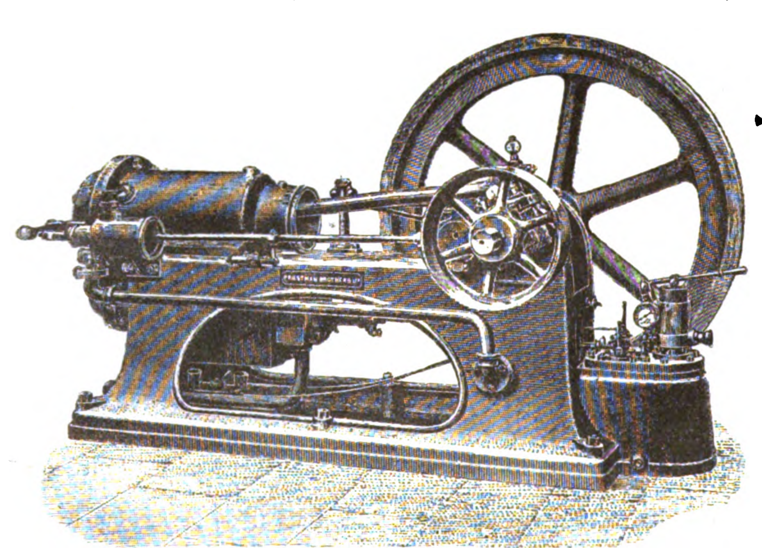


Fig. 8. — **Moteur Priestman.**

Plus de 1500 moteurs de la force de 1 à 100 chevaux sont vendus un peu dans tous les pays, ce qui prouve bien que ce système est supérieur aux autres. En effet, avec les pétroles lourds, peu de machines donnent des résultats constamment bons. Ce sont, du reste, pour la plupart, des moteurs à gaz ou à essence, convertis pour la circonstance en moteurs à pétrole; de là, de fréquents ennuis.

Un genre de moteur qui commence à se répandre est le moteur à air chaud. On se rappelle la lourde machine exposée si longtemps dans la rue des Pyramides. Depuis, le temps a marché et le progrès aussi. On peut examiner à la devanture des bazars de ces petits moteurs bijoux, à grande vitesse et mouvement très régulier, qui actionnent des scies, meules, outils minuscules.

Le principe est de l'air qui, chauffé par une lampe, pousse un piston, puis se refroidit dans un autre cylindre où il s'échappe, puis revient se réchauffer de nouveau et ainsi de suite.

On a eu l'idée d'accoupler des moteurs de ce genre à des pompes : le moteur n'est pas plus grand qu'un poêle ordinaire, la marche est parfaite.

Cette combinaison est plus qu'un progrès, c'est une véritable découverte. Il en existe deux modèles : l'un a ses deux cylindres extérieurs, celui de refroidissement, appelé aussi de compression, qui surmonte celui de la pompe, placé à côté du cylindre moteur; l'autre modèle a les cylindres concentriques, l'eau suffisant au refroidissement de l'air.

S'il n'y avait pas l'ennui du rechargement de charbon, ce qui, nous semble-t-il, pourrait ne pas se faire plus souvent que pour les salamandres ou les Choubersky, le moteur à air chaud serait préférable aux autres moteurs pour l'élévation de l'eau; la consommation du charbon est de 1^{kg} 1 2 par cheval-heure.

La Société Decauville exposait quelques types

de ses automobiles à pétrole, très légères et très élégantes, actionnées par un moteur à deux cylindres, tellement analogues au moteur de Dion, que nous nous demandons encore si ce n'est pas tout simplement deux de ceux-ci accouplés.

Il y avait des quantités de gazogènes pour l'acétylène, tous se disaient le seul inexplosible, le seul pratique, le seul, etc..... Nous en avons examiné plusieurs qui ne nous ont rien appris de nouveau, et nos lecteurs ayant déjà lu la description d'un certain nombre, je crois inutile d'en allonger la liste.

Voici pourtant du nouveau; cela, à titre de simple curiosité. Il n'est pas possible que ceci n'ait pas frappé quelques visiteurs.

Dans un coin de la galerie des machines, était un homme qui parlait beaucoup, gesticulait davantage, ayant en main un poignard et une infinité d'autres autour de lui. Je m'approche et je l'entends dire à son auditoire : « Avez-vous des couteaux? Je les aiguise à la minute. » Avez-vous vu le couteau d'un électricien? C'est un couteau dont la lame est garnie d'un certain nombre de brèches assorties, qui atteignent parfois un demi-centimètre de profondeur, et qui sont ménagées à dessein, cet outil coupant journellement des câbles de cuivre plus gros que le pouce.

Trouvant donc l'occasion de remettre à neuf, et gratis, cet objet, je le sors de ma poche et l'offre. L'opérateur l'ouvre, le présente à son entourage, qui se met à rire; il n'y avait pas besoin de commentaire. Mon homme se met alors à gratter la lame avec son poignard, et, à mon grand étonnement, en tire des copeaux énormes, avec la même facilité que s'il taillait un crayon.

En moins de cinq secondes, mon couteau avait un fil parfaitement lisse, et le réparateur, avisant le bras d'un spectateur qui, certainement, devait descendre d'Ésaü, se met à le raser avec une netteté que mon rasoir est loin d'atteindre.

Avis à ceux de nos lecteurs qui veulent essayer de jouer de ce poignard; abandonnez vos rasoirs et rasez-vous avec vos couteaux, le résultat sera peut-être merveilleux.

De Contades.

L'imperfection est le sceau qui s'attache à toutes les œuvres des hommes, comme pour en attester l'origine.

Émile de Girardin.

L'HISTORIQUE DES EAUX DE PARIS

De tout temps, l'eau de la Seine a été reconnue impropre à l'alimentation, et c'est avec un certain émoi que, chaque année, à l'époque des grandes chaleurs, les Parisiens apprennent que le service des eaux est obligé de substituer, à tour de rôle et dans plusieurs arrondissements, l'eau de Seine à l'eau de source.

Les Romains, qui cependant étaient loin de soupçonner les découvertes de Pasteur, n'en étaient pas moins de parfaits hygiénistes et connaissaient très bien l'influence morbifique des eaux contaminées. Aussi furent-ils les premiers à construire des aqueducs pour conduire dans leurs cités des eaux fraîches et pures, puisées à la source même. L'aqueduc de Chaillot, découvert au commencement de ce siècle, et qui aboutissait où se trouve aujourd'hui le Palais-Royal, date de l'époque gallo-romaine; quant à celui d'Arcueil, reconstruit par Marie de Médicis, il alimentait le palais des Thermes de l'empereur Julien, où les vestiges de cette construction sont encore visibles. Ses eaux furent pendant longtemps les meilleures qu'on eût à Paris, et Laplace, qui mourut en 1827, ne voulait boire d'autre eau que celle des sources d'Arcueil.

Après les Romains, ce furent les abbés de Saint-Laurent et de Saint-Martin des Champs qui, au XIIIe siècle, sous Philippe-Auguste, prirent l'initiative de faire dériver les sources des Prés Saint-Gervais et de Belleville. De ces deux aqueducs, l'un alimenta successivement les fontaines Saint-Lazare et des Filles-Dieu (1265), l'ancienne fontaine des Innocents (1280), située non loin de celle que décora Jean Goujon, et enfin celle des Halles, construite quelques années plus tard. L'autre, celui de Belleville, conduisit d'abord l'eau jusqu'à l'abbaye de Saint-Martin des Champs (1244), et plus tard à la fontaine Maubuée. Ces deux aqueducs, qui ne débitaient cependant que 300 mètres cubes d'eau par 24 heures, soit 1 litre par habitant, et dont les eaux séléniteuses seraient rejetées aujourd'hui, furent pendant longtemps les seules fournissant de l'eau à peu près potable aux habitants de la capitale.

A la fin du XVIe siècle, en 1598, Henri IV, qui venait d'établir la fontaine du Palais de Justice, alimentée par une dérivation de l'aqueduc du Pré Saint-Gervais, prit enfin une décision énergique pour réprimer les abus des riches et des grands seigneurs qui ne craignaient pas de détourner à

leur profit les conduites d'eau de la ville, et cela, malgré le fameux édit de Charles VI (octobre 1392) et la noble initiative d'un prévôt des marchands, qui, en 1457, fit reconstruire l'aqueduc de Belleville. Par son ordre, tous les tuyaux d'installations privées furent impitoyablement coupés, et le nombre des concessionnaires réduit à quatorze. Les concessions s'obtenaient à prix d'argent, et Martin Langlois lui-même, alors prévôt des marchands, dut payer 35 livres 10 sols pour une dérivation de la fontaine Barre-du-Bec (1).

De nouveaux abus s'étant produits, vers 1602, Henri IV réduisit encore le nombre des concessions et se soumit lui-même à la réduction. Mais l'eau manquant toujours, le roi, pour remédier au mal, fit construire, malgré le prévôt des marchands, le château de la Samaritaine, qui fut la première machine hydraulique qu'on vit à Paris. Ce bâtiment, dont la construction dura cinq ans (1603-1608), distribuait l'eau de la Seine au Louvre, aux Tuileries et au Palais-Royal. Il était entièrement supporté par des pilotis; son étage inférieur se trouvait au niveau du trottoir du Pont-Neuf, et sa façade, du côté du pont, offrait une décoration assez originale : « On y voit un groupe de figures en bronze doré, représentant Jésus-Christ et la Samaritaine auprès du puits de Jacob. Entre ces deux figures, tombait d'une vaste coquille une nappe d'eau, reçue dans un bassin pareillement doré. Au-dessus était cette inscription :

Fons Hortorum
Puteus aquarum viventium

On y voyait aussi un carillon et une horloge (2) ».

Ce château hydraulique, œuvre du flamand Lintlaër, exigeait de fréquentes réparations; il fut reconstruit en 1715, mais avec un tel mauvais goût qu'on fit sur lui bon nombre de chansons, dont quelques-unes assez spirituelles, mais légères. De nouveau rebâtie en 1772, la Samaritaine reçut le titre de *gouvernement* et subsista jusqu'en 1813, où elle fut définitivement démolie.

Vers 1605, le ministre Sully donna ordre de reconstruire l'acqueduc d'Arcueil, mais cet important travail ne fut terminé que onze ans plus tard, sous la régence de Marie de Médicis. Les eaux des côteaux de Rungis et Cachan alimentèrent alors le palais du Luxembourg et quatorze fontaines établies sur la rive gauche de la Seine.

De la fin du XVII[e] siècle jusqu'au commencement du XIX[e], la population parisienne ne disposa que de 3, puis de 14 litres d'eau par habitant, et cette eau lui était distribuée par les pompes de Notre-Dame (1671), du Gros-Caillou et de Chaillot (1782), qui, toutes, puisaient directement l'eau dans la Seine.

Au commencement du XVIII[e] siècle, de Parcieux proposa la dérivation de l'Yvette, petite rivière qui se jette dans la Seine au dessus de Longjumeau, mais ce projet fut abandonné, malgré les efforts de Lavoisier qui réclamait l'adduction des eaux de sources à Paris.

Le 7 février 1777, le Parlement, sur la proposition des frères Périer, autorisa ceux-ci, par lettres-patentes, à établir à leurs frais des *machines à feu* (système Watt) destinées à déverser les eaux de la Seine dans les divers quartiers de la capitale. Ce projet ne reçut qu'un commencement d'exécution; en 1782, la Compagnie distribua quelques mètres cubes d'eau, mais ses engagements étaient si mal tenus que le gouvernement dut racheter le matériel, et qu'un procès éclata entre celui-ci et les frères Périer. Malgré le talent de Beaumarchais, leur défenseur, ils ne purent avoir gain de cause, et le plaidoyer sarcastique du fougueux Mirabeau les discrédita à tout jamais.

Ce n'est qu'en 1797 que fut reprise l'importante question des eaux de Paris. Après de longues discussions, trop souvent oiseuses, il fut enfin décidé « qu'il serait ouvert un canal de dérivation de la rivière de l'Ourcq, et que cette rivière serait amenée à Paris, dans un bassin près de la Villette (1) ». Entrepris en 1801, sous la direction de l'ingénieur en chef Girard, les travaux ne furent terminés qu'en 1837; néanmoins, dès 1809. le canal de l'Ourcq, qui devait servir à la fois pour l'alimentation de Paris en eau potable et pour la navigation, apportait à la Villette 10 000 mètres cubes d'eau par jour, quantité déjà considérable, mais qui s'est beaucoup accrue depuis.

L'année 1833 vit mettre en pratique une idée très ingénieuse, celle de tirer profit des eaux dites *artésiennes,* qu'il fallait chercher dans les profondeurs du sol. Le premier puits creusé fut celui de Grenelle, dont le forage dura huit ans, et qui alimenta d'eau potable les réservoirs du Panthéon. Mais son débit étant encore insuffisant pour une cité comme Paris, on résolut de creuser un autre puits à Passy, à l'entrée du bois de Boulogne. Ce dernier fut foré en 1850 et coûta à la ville près d'un million de francs. Malheureusement, on s'aperçut qu'il était alimenté par la même nappe, et qu'il diminuait, proportionnellement à son débit, le volume d'eau fourni par le puits de Grenelle.

(1) Registres de la ville, vol. XIV, fol. 640.
(2) DULAURE, *Histoire de Paris.* Vol. 5, édit. 1829.

(1) Corps Législatif, séance du 29 floréal an X.

Il fallut donc recourir à d'autres moyens pour obtenir les quantités d'eau nécessaires.

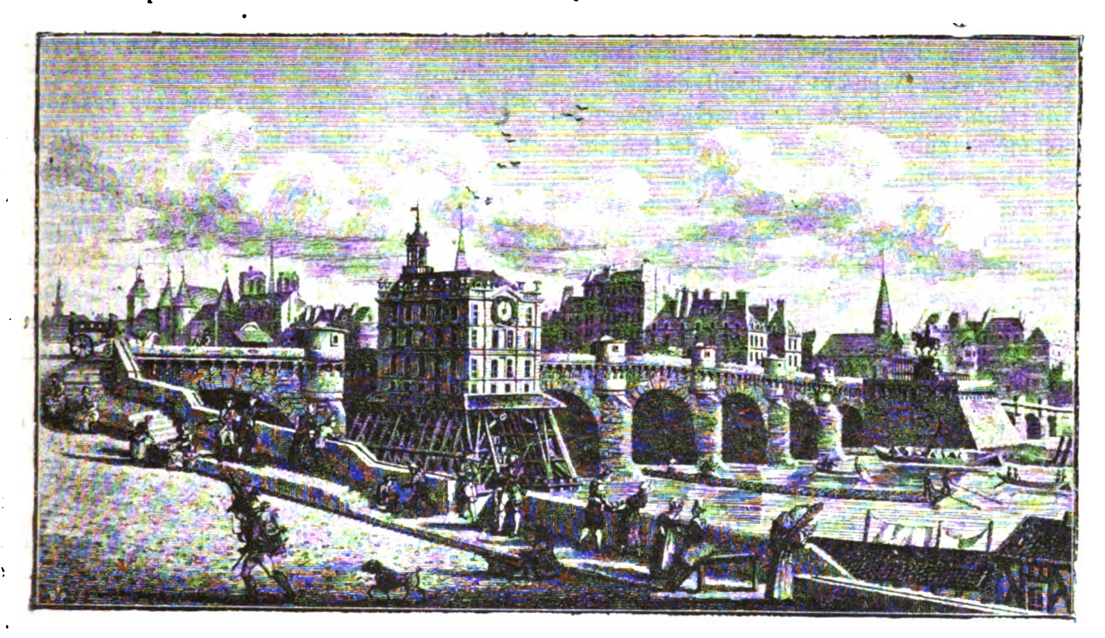
A cette époque, il y aura bientôt cinquante ans, Paris recevait 195 000 mètres cubes d'eau par jour, se décomposant de la manière suivante :

Eau de l'Ourcq......................	105 000
Eau de la Seine.........	80 000
Eau des puits artésiens..............	10 000
	195 000

Ce qui établit une moyenne de 115 litres par habitant en vingt-quatre heures.

En 1854, l'administration municipale, voyant la nécessité, non seulement de disposer d'un volume d'eau plus considérable, mais surtout de pouvoir distribuer à la population une eau véritablement potable, — celle de la Seine et du canal de l'Ourcq ayant été reconnues préjudiciables à la santé publique, — chercha à résoudre le difficile problème de l'adduction, à Paris, des eaux de sources et de rivières.

Dans ce but, le préfet de la Seine chargea M. Belgrand, ingénieur en chef du service hydrométrique et de la navigation, de faire une étude sérieuse de toutes les sources qui pourraient être dérivées avantageusement vers Paris. Après de longues recherches et de nombreuses analyses, M. Belgrand déclara que les eaux de la Champagne étaient excellentes à tous les points de vue, et porta son choix sur la Dhuis, les sources de



Le Pont-Neuf et la Samaritaine.
(Gravure extraite de l' « Histoire physique, civile et morale de Paris », par J. A. Dulaure, 1829.)

Montmort et de la Vanne. La Ville de Paris n'hésita pas à en acquérir la propriété pour la somme de 337 000 francs, et aujourd'hui ces différentes sources nous fournissent journellement 160 000 mètres cubes d'eau, soit 90 litres par habitant.

L'aqueduc de dérivation de la Dhuis s'étend sur les collines qui bordent la rive gauche de la Marne jusqu'à Chalifert, franchit la rivière en cet endroit et en longe la rive droite jusqu'à Belleville, après un trajet de 140 kilomètres. De là, les eaux se rendent, par d'énormes tuyaux en fonte, enfouis dans le sol, aux réservoirs de Ménilmontant, dont la contenance est de 100 millions de litres.

Un autre aqueduc, qui domine sur une partie de son parcours l'ancien aqueduc d'Arcueil, amène les eaux de la Vanne au réservoir de Montsouris, après un parcours souterrain de 173 kilomètres.

Outre ces sources, employées presque exclusivement à l'alimentation, Paris était encore approvisionné, en 1891, par six pompes à feu travaillant en eau de Seine et par six usines hydrauliques, dont l'une, celle de Saint-Maur, alimentait en eau de Marne, préalablement filtrée, les XVIII, XIX et XXe arrondissements.

Au total, la ville pouvait utiliser, à cette époque, 560 000 mètres cubes d'eau par jour, soit 240 litres par tête d'habitant. Mais, dans ce total, il faut tenir compte des 430 000 mètres cubes employés par les services publics et indus-

triels, ce qui réduisait à 130 000 mètres cubes la quantité distribuée aux consommateurs.

Le volume des eaux de sources se trouvait donc encore insuffisant, car, étant donné que la quantité consommée dans les maisons qui ont un abonnement est d'environ 100 litres par tête et par jour, il faudrait pouvoir disposer de 250 000 mètres cubes, rien que pour les usages de la population parisienne. Si, d'autre part, on tient compte du nombre toujours croissant des habitants (2 500 000 en 1895), on peut estimer à 400 000 mètres cubes la quantité d'eau potable nécessaire à la consommation.

Or, c'est pour parer à toutes ces éventualités que l'administration municipale a entrepris l'adduction des sources de l'Avre, qui amène à Paris, depuis 1893, 260 000 mètres cubes d'eau potable. Entre ces sources (Vigne et Verneuil) et le réservoir de Montretout, dont la capacité mesure 400 000 mètres cubes, le parcours est de 102 kilomètres. Du réservoir part une conduite en tôle d'acier qui traverse la Seine et le bois de Boulogne, puis entre à Paris par la porte d'Auteuil. Là, elle se bifurque en deux artères, dont l'une déverse ses eaux dans le réservoir de l'Arc-de-Triomphe, et l'autre dans celui de Montrouge. — Notons, en passant, que la dépense de ces travaux de dérivation s'est élevée à plus de 35 millions.

« A l'heure actuelle, disait M. Poubelle dans son éloquente allocution prononcée le 30 mars 1893, jour de l'inauguration de l'arrivée des eaux de l'Avre dans la capitale, Paris dispose, par jour, de 710 000 mètres cubes d'eaux de toute nature, soit 290 litres par habitant, alors que Londres n'en a que 150, Édimbourg 170, Leipzig 150, Vienne et Bruxelles 100, Berlin 75. Dans ce total, les eaux de sources entrent pour 250 000 mètres cubes, soit un peu plus de 100 litres par habitant. »

Le volume d'eau fourni à Paris, en 1897, se décompose ainsi :

	POUR L'ANNÉE	PAR JOUR
Eau de source...........	85 264 000^{m3}	233 500^{m3}
Eau des puits artésiens et d'Arcueil...............	2 431 000	6 700
Eau de Seine et de Marne.	64 287 000	310 800
Eau de l'Ourcq...........	49 183 000	
Totaux.........	201 165 000	551 000

Ce volume a été employé comme il suit :

Service privé............	113 186 000	310 000
Service public...........	87 979 000	241 000
Totaux.........	201 165 000	551 000

De ces chiffres, il résulte (la population étant, à cette époque, de 2 550 000 habitants) que la consommation par jour et par an a été, par tête :

Pour le service privé de.......	122 litres
Pour le service public de......	94 —
Au total de............	216 litres

Sur les 122 litres employés par chaque habitant, il faut compter 73 litres d'eau de source et 49 litres d'eau de rivière. Les sources qui, en 1896, n'avaient fourni que 73 millions de mètres cubes, en ont donné, en 1897, 81 254 000 mètres cubes.

Pour assurer encore une plus large répartition de l'eau dans Paris, la Chambre a adopté, le 21 juillet 1897, un projet de loi ayant pour objet de déclarer d'utilité publique les travaux à exécuter par la Ville pour le captage, la dérivation et l'adduction des eaux des vallées du Loing et du Lunain.

Le nouvel acqueduc qui amènera ces sources aux réservoirs de Montsouris aura une longueur totale de 75 kilomètres; sa construction ne sera terminée qu'en 1900 et aura coûté 25 millions. Le débit journalier moyen sera de 50 000 mètres cubes, ce qui permettra de distribuer à chaque habitant, et par jour, 110 litres d'eau de source.

Si maintenant les quantités d'eau pure amenées à Paris deviennent insuffisantes, comme on le craint déjà, l'administration, qui a capté les principales sources du bassin de la Seine, se verra dans l'obligation de recourir aux lacs de Genève ou de Neufchâtel, dont les eaux intarissables et suffisamment pures proviennent des glaciers des Alpes. Il est vrai qu'aujourd'hui où les égouts ont cessé, suivant l'expression de M. Poubelle, « d'empoisonner la Seine », on pourrait utiliser, dans une plus large mesure, les eaux de notre fleuve. Toutefois, il nous paraît préférable de recourir, s'il est possible, aux eaux des réservoirs alpestres, dont la pureté est assurément beaucoup plus grande.

ALFRED DE VAULABELLE.

LA VARIABLE MIRA CETI (1)

De l'étude de tous les documents que nous avons ici rassemblés spécialement pour les lecteurs du *Cosmos*, il semble résulter que les variations d'éclat de Mira Ceti ne peuvent, dans l'état actuel de nos connaissances, être reliées par aucune loi générale. Rien de plus curieux à cet égard qu'un coup d'œil jeté sur les tableaux suivants

(1) Suite, voir p. 81.

donnant les écarts remarqués entre les dates du maximum d'éclat de Mira d'après les éphémérides et celles résultant des observations.

ANNÉES	ÉPOQUES D'OBSERVATIONS	ÉCLAT	DATES DES ÉPHÉMÉRIDES
1886	19 déc. 1885 au 7 janv. 1886.	4	7 janvier
1886	20 nov. au 10 déc.	4	10 décembre
1887	21 au 25 octobre.	4,7	10 novembre
1888	15 sept. au 1er oct.	2,5	12 octobre
1889	8 août au 7 sept.	4	6 août
1890	17 juil. au 8 août.	4,2	30 juin
1891	6 au 15 août.	4,5	25 mai
1892	23 juillet.	4	17 avril
1893	16 février.	6	11 mars
1894	22 fév. au 19 mars.	4	6 février
1895	11 fév. au 15 mars.	4	12 janvier
1896	15 janv. au 25 fév.	3,8	9 décembre 1895
1897	1er au 24 janv.	4	2 novembre 1896
1897	29 novembre.	3	29 septembre
1898	14 octobre.	2,5	6 octobre

Nous donnons ci-dessous, d'après l'annuaire Flammarion, un petit tableau donnant les retards en jours des maxima d'éclat de Mira observés sur ceux calculés :

ANNÉES	OBSERVATION	DIFFÉRENCE EN JOURS
1886	5 janvier	0
—	30 novembre	0
1887	15 novembre	+ 21
1888	13 octobre	+ 24
1894	19 mars	+ 30
1895	12 mars	+ 58
1896	12 février	+ 65
1897	4 janvier	+ 62
—	29 novembre	+ 61
1898	14 octobre	+ 8

Sur ces données nous avons construit deux graphiques qui, à la simple inspection, montrent combien sont irrégulières les variations de Mira Ceti et font comprendre la stupéfaction toute naturelle des astronomes et observateurs devant ce curieux phénomène (1).

L'intervalle entre deux maxima consécutifs fut jusqu'en 1886 de 331 jours. Ce n'est qu'à partir de l'année 1887 que les astronomes constatèrent des irrégularités dans le retour de l'époque du maximum. Mais il résulte des observations du colonel Marckwick à Gibraltar que le retard du maximum observé sur le maximum calculé fut de 21 jours en 1887 et de 24 jours en 1888. En 1889, au contraire, les observations confirmèrent les calculs, et le retard observé précédemment ne se retrouva pas.

(1) Il est très facile aux lecteurs curieux de ces phénomènes de tracer eux-mêmes des diagrammes variés avec les aliments de cet article.

Malheureusement les maxima des quatre années suivantes ne purent être observés, la Baleine ne passant alors au-dessus de notre horizon que pendant le jour.

Nous pouvons donc conclure de ce qui précède.

1° Que les variations de Mira sont fort irrégulières, qu'elles ne peuvent être embrassées par aucune loi générale, qu'elles ne ressemblent en rien à celles des autres variables, comme Algol par exemple, dont les variations ont une telle régularité qu'on a proposé, dans ces dernières années, de les utiliser pour régler les chronomètres.

2° Que sa période de variation n'est pas fixe et oscille autour d'une moyenne de 330 jours. (Néanmoins, Mira a rattrapé ou peu s'en faut, cette année, le temps qu'elle avait perdu les années précédentes, le retard du maximum observé sur le maximum calculé n'étant, comme nous l'avons vu, que de 8 jours.)

3° Qu'elle n'atteint pas à chaque maximum la même grandeur d'éclat. Son éclat maximum varie entre la 4e grandeur qu'elle a atteinte en 1894, semble-t-il, et la 2e grandeur (1898). (Par exception, l'éclat de Mira a égalé celui de Aldébaran, 1re grandeur, en 1779.)

Ces nombreuses régularités ont attiré l'attention de plusieurs savants qui ont essayé de les expliquer rationnellement. Mais il faut convenir que jusqu'à ce jour on n'y a guère réussi, et les périodes proposées pour embrasser les oscillations de Mira ne paraissent pas devoir rendre compte de leurs diverses phases (1).

Les astronomes ont eu alors recours à l'instrument qui a élucidé tant de questions, et qui nous a permis de nous faire une idée de la constitution du firmament, le spectroscope, auquel ils adjoignirent la chambre noire des photographes pour former le spectrographe.

Braquant leurs appareils sur la mystérieuse Mira, ils reconnurent une bande spectrale appartenant au troisième type de l'échelle des spectres, analogue à celles d'Autarès et α Hercule. Ils observèrent aussi qu'à l'époque du minimum, ce spectre, composé de lignes noires et brillantes, se réduisait à de petites raies claires.

Ces résultats, étonnants à première vue, viennent d'être confirmés par les observations

(1) Mira a un compagnon optique de 9gr.5 visible dans les télescopes. Ses coordonnées par rapport à Mira étaient 130° et 119" en 1683 d'après les mesures de Cassini. D'après les mesures de M. Flammarion, elles étaient, en 1877, 82° et 118". Les observations de plus d'un siècle semblent prouver que ce n'est pas là un couple physique.

que le professeur Campbell a pu faire en Amérique avec le grand réfracteur de l'Observatoire Lick auquel était adjoint, pour la circonstance, un spectrographe de Mill. Ces observations se recommandent par la pureté du ciel de l'endroit où elles ont été faites, par le magnifique instrument qui a servi dans ces constatations et par l'habileté bien connue de l'observateur (1).

Les clichés des photographies spectrales ainsi obtenues eurent pour premier avantage de montrer que Mira se déplace dans l'espace. La netteté des images permit de faire des mesures de haute précision, et de l'étude de la raie $H\gamma$, M. Campbell conclut à l'existence d'un mouvement radial : il fut reconnu que Mira s'éloigne de nous au taux de 62 kilomètres à la seconde. Cette vitesse est restée constante pendant les années 1897 et 1898. Mais, — et c'est ici que ces observations deviennent vraiment originales, — M. Campbell trouva, en déterminant la vitesse radiale au moyen des raies brillantes du spectre (le chiffre donné précédemment avait été calculé au moyen des raies noires), une évaluation tout à fait différente. Quatre raies furent comparées, dont deux attribuées à l'hydrogène et les deux autres au fer, et elles montrèrent un déplacement, considérable vers le violet, par rapport aux raies noires. En réalité, elles se déplaçaient vers le rouge avec une intensité variable. Ces fluctuations dépendaient évidemment de la constitution intrinsèque de l'astre, et le professeur Campbell se refusa à admettre pour cause de ce phénomène un changement dans le taux de la vitesse de l'étoile. « Mira doit donc être regardée comme un corps solitaire, et on peut admettre sans erreur, en se basant sur les raies d'absorption se trouvant physiquement dans un état normal, qu'elle s'éloigne de la Terre avec une vitesse uniforme de 62 kilomètres à la seconde. »

Mais voici une seconde observation qui a aussi son intérêt. En octobre dernier, l'étoile ayant alors atteint l'éclat 2, 6, et pendant toute l'époque de son maximum, les raies de l'hydrogène $H\gamma$ et $H\delta$ se décomposèrent en trois composantes inégales. Ce phénomène avait été aperçu bien des fois auparavant dans les spectres d'étoiles appartenant à un autre type; mais on ne l'avait jamais remarqué dans les spectres de variables à longue période. On est ainsi amené à penser que le phénomène dit de Zeeman intervient et produit dans le spectre considéré ces apparences fort curieuses.

En effet, on sait que le physicien Zeeman, partant des théories émises par un de ses compatriotes, le professeur hollandais Lorentz, a signalé, en 1897, un phénomène dû à l'action du magnétisme sur les vibrations de la lumière. Voici quelques mots, à ce sujet, qui donneront une idée de la nouvelle découverte et de son importance dans la détermination de l'état magnétique d'un corps céleste. Prenons une source de lumière monochromatique : son spectre, vu dans le spectroscope, ne sera constitué que par une raie brillante et bien caractéristique. Si nous excitons dans les environs un fort électro-aimant, nous verrons, dans le spectre, la raie brillante s'élargir, se dédoubler et même se décomposer en trois composantes, selon la position du spectroscope et de l'observateur.

Si l'on observe du côté de la ligne des pôles, la raie se dédouble; si l'on observe perpendiculairement à cette même ligne, la raie se divise en trois parties. On peut en même temps constater, à l'aide du polariscope, que, lorsqu'on se trouve sur la ligne des pôles, une des deux raies est polarisée circulairement vers la gauche, tandis que l'autre est polarisée circulairement vers la droite. La lumière de la source primitive a donc été altérée, puisque l'onde lumineuse s'est séparée en deux nouvelles ondes, et on conclut que sous l'action du magnétisme de l'électro-aimant, les vibrations de la lumière se sont décomposées en deux vibrations circulaires.

Au contraire, si l'observateur se place perpendiculairement à la ligne des pôles, on remarque que les trois raies provenant de la décomposition de la raie primitive sont polarisées rectilignement : les deux raies extérieures sont polarisées parallèlement à la ligne des pôles, la raie comprise entre ces deux se trouve dans un plan perpendiculaire.

On conçoit facilement que l'on puisse appliquer ces nouvelles découvertes à l'étude des spectres stellaires. Jusqu'à ce jour, on avait cru que la décomposition d'une raie d'un spectre stellaire en deux ou trois composantes provenait de la superposition sur le spectre de l'étoile d'un ou de deux nouveaux spectres appartenant à quelques corps célestes avoisinants qu'on avait qualifiés pour cette raison de compagnons spectroscopiques. Aujourd'hui, avant de se prononcer dans ce sens, il faudra avoir recours au polariscope qui élucidera la question et montrera si on est en présence d'un corps binaire ou d'un astre dont l'état magnétique est très développé.

(1) La plupart des détails ici donnés sont extraits d'un très intéressant article publié dans la revue anglaise : *The Observatory*, par l'aimable astronome anglaise, miss Agnès Clerke, bien connue par ses ouvrages relatifs à l'histoire de l'astronomie.

Il serait donc à désirer que le professeur Campbell fasse ces nouvelles constatations sur le spectre de Mira, lors du prochain maximum d'août-septembre 1899. Le polariscope peut seul résoudre la question, et s'il est prouvé que les trois raies apparaissant, dans le spectre de Mira, lors de ses maxima d'éclat, sont polarisées rectilignement, c'est que nous sommes perpendiculairement à la ligne des pôles magnétiques de cet astre.

Mais toutes les curiosités présentées par le spectre de Mira ne s'arrêtent pas là. On observe des changements dans ce spectre selon le degré d'éclat atteint par l'étoile. C'est ainsi que le professeur Campbell a trouvé les lignes du fer λ 4308 et λ 4376 brillantes, tandis que sur les clichés des photographies spectrales obtenues à Postdam et à Stouyhurst en 1896 et 1897, la première est très noire, la seconde manque ou est encore noire. Le Dr Vogel a même déclaré que le spectre de Mira ne contient pas de raies brillantes sauf celles de l'hydrogène. Il est vrai que le maximum observé par lui était très faible et que l'éclat de l'étoile à ce moment était bien moindre qu'en octobre 1898. Le maximum de novembre 1897 est intermédiaire entre les deux précédents. Il semble donc résulter de ces observations que les raies brillantes du fer n'apparaissent qu'aux maxima les plus élevés : il se pourrait qu'il en soit parfois de même de la décomposition des raies de l'hydrogène.

L'importance des observations photographiques du professeur Campbell n'échappera à personne : elles jettent une nouvelle clarté sur les variations extraordinaires de Mira et établissent des faits qui nous mettront certainement sur la voie de l'explication rationnelle de ces mystérieuses irrégularités qui ont tant intrigué les savants contemporains. M. Flammarion disait, il y a déjà quelques années, dans son ouvrage sur les *Étoiles et les Curiosités du ciel*, c'est-à-dire en 1881 : « Il reste là quelque loi de la nature à découvrir. » Nous pouvons dès aujourd'hui entrevoir la justesse de cette prédiction qui ne tardera certainement pas à être réalisée.

La loi de la nature en question, semble-t-il, a été découverte : elle réside tout entière dans le phénomène de Zeeman, dans l'influence, inconnue il y a encore quelque temps, du magnétisme sur la période vibratoire des sources lumineuses, qui constitue une des plus belles acquisitions de la science dans ces dernières années. Le principe mis en évidence, il est à croire que les conséquences qu'on peut en déduire ne se feront pas longtemps attendre, qu'il sera possible de se faire sous peu une idée exacte de la constitution physique de la Merveilleuse de la Baleine, ce qui sera un acheminement à l'éclaircissement définitif de ses mystérieuses oscillations d'éclat.

Ainsi donc l'explication des irrégularités si nombreuses et si extraordinaires présentées par la variable Mira est bien près d'être chose accomplie. Peut-être même que le maximum de cette année nous réserve la solution complète de ce problème de la nature. En tout cas, il est certain qu'il y contribuera pour une grande partie du moment que la voie à suivre a été si bien indiquée par le savant spectroscopiste de l'Observatoire Lick. On ne peut donc qu'engager les savants qui se sont fait une spécialité de ces études à diriger leur attention sur ce sujet au mois de septembre prochain, et nous serions particulièrement heureux si les astronomes français participaient à ces beaux travaux.

La découverte des causes de la variabilité de Mira Ceti, outre qu'elle éclaircirait un problème des plus curieux qui a passionné bien des savants depuis des siècles, serait un pas de plus fait par l'astronomie contemporaine dans la voie du progrès, un nouveau triomphe à l'actif de cette science que tant de gens aujourd'hui, soit parti pris, soit même « snobisme », se plaisent à rabaisser. Mais ne nous laissons pas décourager par ces attaques vaines qui ne déshonorent que ceux qui en sont responsables; continuons à approfondir les lois de la nature; admirons les beautés à nulle autre pareille des mondes qui nous entourent; mais, transportés d'enthousiasme, ne négligeons pas de glorifier l'Auteur de ces inimitables merveilles. C'est là ce que nous avons peut-être de mieux à faire encore aujourd'hui.

J.-M. Péridier,
observateur,
membre de la Société d'astronomie.

A la suite de mon premier article sur Mira Ceti paru dernièrement dans le *Cosmos*, Mgr le chanoine honoraire Pietro Maffi, directeur de l'Observatoire du Séminaire de Pavie, bien connu par ses travaux sur les étoiles filantes, veut bien me communiquer un résumé des observations de cette variable qu'il a pu faire l'an dernier. Je l'en remercie vivement et je m'empresse de le publier ici, regrettant de n'avoir pu l'insérer dans l'article même.

Les observations de Mgr Maffi s'étendent du 22 septembre au 6 décembre 1898 et embrassent, par suite, toute la période du maximum. Il n'a pu suivre Mira au mois d'octobre que pendant les soirées des 7, 9, 10, 14, 18 et 20.

Le maximum semble devoir être placé dans la

nuit du 14 octobre; l'éclat maximum aurait été compris entre 2,3 et 2,4.

Ces résultats viennent confirmer les observations que nous avons citées : le maximum peut donc être fixé au 14 octobre 1898 et Mira aurait eu alors un éclat de $2^{gr},5$.

Je serais fort heureux si les lecteurs du *Cosmos* voulaient bien me communiquer les observations de cette variable qu'ils auraient pu faire les années précédentes. Le nombre d'observations dans la délicate question de la variabilité des étoiles est de la première importance et j'engage particulièrement les lecteurs du *Cosmos* qui s'occuperaient d'astronomie pratique à diriger leur attention sur Mira pendant le mois d'août prochain.

J. P.

Erratum.

Dans mon premier article sur Mira : p. 82, lire 1re colonne, 41e ligne, au lieu de γ Cygne, Y Cygne. P. 84, lire 2e colonne, 23e ligne, au lieu de Circenster, Cirencester.

CULTURES DÉROBÉES D'AUTOMNE

LEUR EFFICACITÉ COMME ENGRAIS VERT (1)

J'ai déjà entretenu l'Académie (2) des avantages que trouvent les cultivateurs à semer sur les chaumes de blé, immédiatement après la moisson, une plante à végétation rapide, telle que la vesce d'hiver.

Rejetant dans l'atmosphère, par sa transpiration, la plus grande partie de l'eau tombée, elle restreint, dans le sol qu'elle dessèche, la formation des nitrates et leur entraînement dans les couches profondes, fort à craindre quand les terres sont découvertes. Ces cultures dérobées, enfouies comme engrais vert, exercent, en outre, une action marquée sur la récolte suivante. Je suis en mesure d'en fournir aujourd'hui à l'Académie un exemple frappant.

La réussite des cultures dérobées est étroitement liée à l'abondance de la pluie pendant les mois d'août et de septembre; s'ils sont absolument secs, ainsi qu'il est arrivé en 1895, la culture avorte; mais, depuis huit ans que j'ensemence régulièrement mes chaumes de blé, c'est le seul échec que j'ai eu à enregistrer; les autres années, on a toujours obtenu des poids d'engrais vert d'une valeur supérieure à la dépense qu'occasionne l'achat de la semence; en 1897, notamment, le succès a été complet.

Cette année-là, on a recueilli au pluviomètre de la station agronomique de Grignon : 72 millimètres d'eau de pluie en août, 53 millimètres en septembre et 7^{mm}, 8 en octobre, ou en tout 133 millimètres. Les cultures dérobées ont profité de cette humidité; en général, elles ont été excellentes, non cependant sans présenter quelques irrégularités; au milieu de parcelles donnant 14 ou 15 tonnes d'engrais vert il s'en trouve qui en donnent 18 tonnes; dans une autre partie du champ d'expérience, la moyenne de quatre parcelles tombe à 13 570 kilogrammes, dans une autre à 8 110 kilogrammes.

Si grandes que soient ces différences, elles ne correspondent pas cependant à une qualité particulière du sol, supérieure sur certains points à ce qu'elle serait sur d'autres, car ces différences ne se produisent pas toujours dans le même sens, et l'on trouve, dans les registres de la station, que le blé, les betteraves et les pommes de terre ont donné souvent, sur les parcelles à faible rendement de vesce de 1897, des récoltes égales ou même supérieures à celles qu'on a recueillies sur les terres où la vesce a si bien réussi il y a deux ans.

La vesce analysée au moment où on allait l'enfouir à la fin d'octobre était déjà partiellement desséchée; on y a trouvé de 28,6 à 36,9 centièmes de matière sèche, et, dans 100 de celle-ci, une quantité d'azote à peu près constante de 3,55. On a eu le soin de peser toute la partie aérienne de la vesce avant l'enfouissage, et l'on a pu calculer la quantité d'azote contenue dans la récolte d'un hectare et le poids de fumier de ferme auquel elle équivaut; en 1897, la vesce enfouie sur 22 parcelles du champ d'expériences a correspondu en moyenne à 28 tonnes de fumier de ferme à 5 kilogrammes d'azote par tonne; les écarts ont été considérables : sur deux parcelles, la vesce équivalait à plus de 40 tonnes de fumier, et, sur trois, elle était au-dessous de vingt; les autres nombres sont intermédiaires entre ces extrêmes.

Au printemps de 1898, je résolus de profiter de ces différences dans les quantités d'engrais vert enfoui pour préciser sa valeur, et j'ordonnai de planter des pommes de terre appartenant à la même variété, alternativement sur une parcelle où l'engrais vert était abondant, puis sur une autre où, au contraire, il ne s'était que médiocrement développé; toutes les parcelles reçurent uniformément la valeur de 30 tonnes de fumier par hectare; la fumure ne présentait donc d'autre variable que le poids de vesce enfoui au mois d'octobre précédent.

Les pommes de terre plantées appartenaient à plusieurs variétés différentes : nous continuons à cultiver avec succès, au champ d'expériences de Grignon, la *Richter's-Imperator*, préconisée par notre regretté confrère Aimé Girard; toutefois, comme ses rendements avaient faibli en 1897, nous avons planté, comparativement avec les semenceaux provenant de nos propres cultures, d'autres acquis en dehors. Plusieurs cultivateurs reprochent à la Richter de se mal conserver dans les silos pendant l'hiver, et nous avons introduit, dès 1897, deux nouvelles variétés qui viennent de Bohême; elles portent les noms de *Professeur-Mærcker* et de *Docteur-Lucius*; elles paraissent présenter de remarquables qualités; nous avons planté encore la *Géante-Bleue*, variété nouvelle dont les rendements ont rapidement

(1) *Comptes rendus.*

(2) *Comptes rendus*, t. CXX, p. 59; 1895.

baissé; enfin, j'ai essayé une variété qui m'a été adressée du département de l'Oise par M. Poulet.

Les résultats obtenus sont réunis dans le tableau suivant :

Culture des pommes de terre au champ d'expériences de Grignon en 1898. Tous les nombres sont rapportés à l'hectare. Fumure uniforme : 30 tonnes de fumier.

VARIÉTÉS PLANTÉES	POIDS de vesce enfouie. kg	POIDS de l'azote contenu dans la vesce kg	POIDS du fumier de ferme correspondant. kg	POIDS des tubercules recueillis en quintaux métriques.
Professeur Mœrcker.	11 500	134	26 800	302
	8 200	100	20 000	263
Docteur-Lucius.	15 000	163	32 600	318
	9 100	108	21 600	250
Richter. Semenceau Grignon.	14 100	143	28 600	288
	8 300	95	19 000	221
Richter. Semenceau Vilmorin	8 200	100	20 000	308
	1 920 (1)	28	5 760	250
Variété Poulet.	13 800	150	30 000	208
	8 600	100	20 000	163
Géante-Bleue.	6 900 (2)	79,8	15 960	74
	9 600	110	22 000	173

On voit quel supplément considérable de fumure apportent les cultures dérobées ; la fumure de 30 tonnes de fumier distribuée partout est parfois doublée (3); on voit, en outre, que toujours les poids de tubercules récoltés s'élèvent ou s'abaissent avec ceux de la vesce enfouie.

Quand la variété Mœrcker a reçu 13 800 kilogrammes de vesce, elle a donné 30 200 kilogrammes de tubercules, et seulement 26 300 kilogrammes quand le poids de vesce enfouie est tombé à 8 200 kilogrammes. La variété Lucius fournit 31 800 kilogrammes de tubercules avec 15 tonnes de vesce, et 25 000 kilogrammes avec 9 100 kilogrammes de fumure verte. On trouve des différences analogues pour la Richter, semenceaux de Grignon, et pour la variété Poulet. Les autres comparaisons ne sont plus aussi régulières, car une des parcelles plantées en Richter (semenceaux Vilmorin) avait porté une culture dérobée de pois qui avait mal réussi. Une des parcelles plantée en Géante-Bleue reste toujours sans engrais; la vesce y a été, par suite, beaucoup moins abondante que sur les autres carrés.

En restreignant la comparaison aux variétés pour lesquelles elle est légitime, on trouve qu'un surcroît d'une tonne de vesce enfouie détermine une augmentation de tubercules à l'hectare de :

tonne
1,18 pour Mœrcker,
1,13 pour Lucius,
1,15 pour Richter, semenceau de Grignon,
0,86 pour Poulet,

ou, en moyenne, d'une tonne.

Si, de plus, on se rappelle qu'une tonne de pommes de terre renferme 3 kilogrammes d'azote, tandis qu'en 1897 une tonne de vesce, prise au moment de l'enfouissage, en renfermait 10, on reconnaîtra que l'action fertilisante de l'engrais vert n'est pas épuisée par cette première récolte, et qu'au contraire le sol se trouve enrichi d'une quantité notable d'azote prélevé sur l'atmosphère.

Les cultures de betteraves de 1898 conduisent encore aux mêmes conclusions; il n'a pas été possible de les disposer de façon à mettre en lumière, par les différences de rendement, l'influence des cultures dérobées, comme on l'a fait pour les pommes de terre, car toutes les parcelles ensemencées en betteraves avaient porté de très bonnes cultures de vesce; mais on réussit à montrer leur utilité en comparant les quantités d'azote prélevées sur le sol par la betterave à celles qu'ont introduites le fumier et l'engrais vert.

On a obtenu, au champ d'expériences de Grignon, en 1898 :

Betteraves (demi-sucrières), à l'hectare.

	Blanche à collet vert. KG.	Blanche à collet rose. KG.
Racines...........	55 900	57 700
contenant :		
Sucre.............	6 956	7 130
Matières azotées...	892	879
Nitrate de potasse.	152	149

Les matières azotées et le nitrate renfermaient les quantités d'azote suivantes :

	Azote Organique.	Azote Nitrique.	Azote Total.
Collets roses....	140kg,8	20kg,7	161kg,5
Collets vert.....	142kg,9	21kg,3	164kg,2

En moyenne, la récolte d'un hectare a donc enlevé 162kg,8.

Il n'y a pas lieu de tenir compte de l'azote des feuilles et des collets, car ces résidus sont enterrés dans le sol qui les a fournis; en outre, les eaux de drainage qui s'écoulent au-dessous des cultures de betteraves sont très peu chargées, ce qui est bien naturel, puisque les racines absorbent ces nitrates, aussitôt qu'ils sont formés; on peut donc estimer, au plus, de 165 kilogrammes à 170 kilogrammes, les prélèvements d'azote des betteraves en 1898.

On avait distribué 30 tonnes de fumier par hectare, qui ne renfermaient que 150 kilogrammes d'azote : la terre se serait donc trouvée appauvrie, si

(1) On a cultivé, en culture dérobée, des pois au lieu de vesce.

(2) Cette parcelle ne reçoit que les engrais verts que lui fournissent les cultures dérobées.

(3) Il ne faut pas s'étonner de voir, dans le tableau précédent, des poids égaux de vesce enfouie correspondre à des quantités variables d'azote : ces irrégularités tiennent à l'inégale dessiccation des lots au moment de l'enfouissage.

elle n'avait pas reçu le supplément de fumure des engrais verts; pour les parcelles cultivées en betteraves, il a été en moyenne de 159 kilogrammes d'azote par hectare et a sans doute contribué à pousser la récolte de betteraves jusqu'au chiffre élevé que nous venons de signaler.

A mesure que, d'années en années, les observations s'accumulent, l'utilité des cultures dérobées d'automme devient de plus en plus évidente. Il est bien à remarquer toutefois qu'on n'en tire bon parti qu'en les enterrant à l'automne; si l'on retarde leur enfouissage jusqu'au printemps, les nitrates, provenant de la transformation de leur matière organique azotée, apparaissent trop tard pour que la récolte, qui suit l'engrais vert, puisse en profiter (1).

P.-P. Dehérain.

LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE

Est-il vrai que la musique adoucisse les mœurs, comme le prétend un vieux proverbe? On en pourrait douter, en constatant, d'une part, l'empressement des humains à se déchirer matériellement et moralement, dès que s'en présente une occasion, et, de l'autre, l'innombrable quantité d'instruments de toute forme inventés au cours des âges. M. Albert Jacquot, l'habile luthier nancéen, dont l'érudition ne le cède pas au talent, a consacré près de 300 pages in-8° à la description de ces instruments, et son dictionnaire pratique et raisonné contient environ 3000 noms. Il devrait y avoir là de quoi calmer, outre les habitants des ancien et nouveau continents, les animaux les plus réputés pour leur sauvagerie. Au fait, tous ces instruments ne sont peut-être pas parfaitement d'accord entre eux, ce qui expliquerait qu'ils n'aient pu réussir à y mettre leurs auditeurs!

Voici, par exemple, le discorde, sorte de luth égyptien à deux cordes, dont le nom n'est pas engageant! Peut-on avoir une plus grande confiance dans le clavecin à orchestre inventé, en 1780, à Prague, par un nommé Blaha et auquel étaient adaptés une mousqueterie, un tambourin, un triangle, des sonnettes, des cymbales, un registre de flûte, un tambour, un fifre, une imitation de cornemuse, des castagnettes, etc., etc.? Que dire encore de l'adiaphonon, piano imaginé à Vienne par un horloger du nom de Schuter? Cet instrument avait pour qualité particulière de ne jamais perdre l'accord. Malheureusement, on ne put jamais le lui faire prendre! Il en fut de même du clavecin-constant-accord de Daniel Bertin, dont les notes se boudèrent avec une regrettable persistance. Mais laissons de côté ces instruments qui ne donnaient rien parce qu'on leur demandait trop! Négligeons la Sambuca lyncæa dont les cordes (500!) étaient tellement nombreuses qu'on n'arrivait jamais à les reconnaître; l'orgue des saveurs de l'abbé Poncelet qui devait distribuer autant de variétés de sirops qu'il avait de notes, et autres bizarreries sorties des cerveaux baroques des inventeurs. Ne nous occupons que des appareils musicaux sérieux. Il est intéressant d'examiner quels sont ceux qui ont été le plus en faveur. Il paraîtrait que ce soit la flûte qui détient le record de l'instrumentisme. Je n'ai pas relevé moins de 170 espèces de flûte dans l'ouvrage de M. Jacquot, depuis la simple flûte droite et la flûte de Pan, jusqu'à la flûte contemporaine au jeu si riche. Si, à la flûte, on réunit le flageolet qui dérive de sa forme droite, on n'arrive pas loin de 200 types. La flûte n'a qu'un rival, c'est le piano, instrument moderne dont les variétés menacent de devenir innombrables. M. Jacquot n'en cite déjà pas moins de 120 en 1886. Il doit en avoir surgi pas mal depuis. La facilité déplorable avec laquelle le piano se laisse tapoter par les doigts les moins déliés en a fait un instrument redoutable pour la tranquillité des maisons à étages superposés. Le succès de la flûte est de meilleur aloi. Elle châtie sévèrement la lèvre du joueur maladroit.

Voici maintenant le tambour dont nous trouvons plus de 100 espèces. Le tambour est un instrument simple et à percussion. Il est bruyant avec facilité. Rien d'étonnant donc à ce qu'on le rencontre chez les peuples les moins avancés.

La trompette et le cor viennent ensuite avec également une centaine d'échantillons. Le succès de la trompette est dû aux mêmes causes que celui du tambour.

La cornemuse et la musette, deux instruments entre tous populaires, sont représentées par 33 sortes.

Les castagnettes ont presque autant de variétés. On sait que les castagnettes, sous le nom de cliquettes, servaient jadis aux lépreux à signaler leur présence et à faire fuir les gens sains.

Parmi les instruments à corde, la harpe et la lyre sont les plus anciens. Le musée du Louvre conserve des spécimens de harpes égyptiennes. J'ai relevé environ 65 espèces de harpes, depuis la harpe élémentaire de 3 ou 4 cordes jusqu'aux harpes savantes d'Érard. La lyre et la cithare qui se jouent l'une à deux mains, l'autre à une, ont eu, la première, une trentaine, la seconde une quinzaine de types.

(1) *Annales agronomiques*, t. XIX, p. 305; 1893.

La guitare ancienne et la guitare moderne sont relevées environ 60 fois, tandis qu'il n'y a pas douze sortes de mandoline.

Le clavecin, l'aïeul du piano, est représenté dans cette statistique par 50 échantillons et l'épinette par une dizaine.

Le violon qui s'affirme le roi des instruments, titre que lui dispute d'ailleurs l'orgue, non sans quelque raison, nous offre 75 variétés, entre autres le violon d'amour. Tout instrument qui se respecte possède, en effet, sa variété amoureuse. Il y a le hautbois d'amour, le flageolet d'amour, la flûte d'amour, etc., sans que d'ailleurs ces variétés présentent rien de particulièrement attrayant. On en peut dire autant des formes éoliennes: harpe, viole, guitare, harmonica, dont la musique est plutôt une plainte mélancolique.

Le monocorde est représenté 13 fois. Sa simplicité l'a fait rechercher, malgré le peu de ressources qu'il offre. La cause contraire a fait le succès de l'harmonica qui a exercé l'ingéniosité des chercheurs. L'un d'eux a même inventé une harmonica météorologique qui ne paraît pas avoir contribué à la fortune de son constructeur.

Citons encore une douzaine et demie de bassons et 18 formes du fameux serpent, le triomphe des chantres de campagne, et nous arrivons à l'orgue.

Le seul obstacle à la diffusion de l'orgue est son prix élevé, ce qui n'empêche pas que nous en trouvions déjà une quarantaine de types. L'orgue est la synthèse des instruments de musique qu'il imite merveilleusement et dont il marie harmonieusement les accords, embrassant tous les sons possibles depuis l'ut de 32 vibrations jusqu'au ré$_6$ de la petite flûte.

Bien que l'influence apaisante de ces divers instruments et de la foule de ceux dont nous n'avons pas parlé soit simplement momentanée, il y a tout lieu de croire que ce n'est pas en ce moment, où tout est à la paix, que nos facteurs, luthiers et organiers vont cesser de travailler, de perfectionner et d'enfanter en faveur de l'universelle harmonie!

L. REVERCHON.

Quand vous méditez un projet
Ne publiez point votre affaire;
On se repent toujours d'un langage indiscret,
Et presque jamais du mystère;
Le causeur dit tout ce qu'il sait,
L'étourdi ce qu'il ne sait guère,
Les jeunes ce qu'ils font, les vieux ce qu'ils ont fait,
— Et les sots ce qu'ils veulent faire.

PANARD.

SUR LES TRAVAUX GÉOGRAPHIQUES ET CARTOGRAPHIQUES EXÉCUTÉS A MADAGASCAR PAR ORDRE DU GÉNÉRAL GALLIÉNI, DE 1897 A 1899 (1)

Le général Galliéni, qui vient de rentrer en France après avoir exercé pendant trente-deux mois les hautes fonctions de gouverneur général de Madagascar, ne s'est pas seulement occupé de pacifier et d'organiser notre nouvelle colonie, qu'il a trouvée en plein état d'anarchie et de rébellion, et où, en peu de temps, par une ferme et intelligente administration, il a obtenu des résultats vraiment extraordinaires. Tout le monde sait qu'au début de sa brillante carrière, il a été l'un des premiers explorateurs du Soudan occidental, et que son long séjour à Ségou-Sikoro a été aussi utile à la géographie et à l'ethnographie qu'à l'expansion de notre influence. Convaincu plus que jamais, après ses longues campagnes dans nos colonies africaines et asiatiques, que la science seule peut utilement ouvrir la voie aux entreprises coloniales, dès son arrivée à Madagascar, il a de suite organisé l'exploration méthodique et raisonnée des diverses provinces, de manière à nous les faire connaître à tous les points de vue et à nous renseigner aussi complètement et aussi vite que possible sur leurs ressources.

Ses efforts ont porté d'abord sur l'établissement d'une carte de Madagascar, qui, en 1896, était encore à peine ébauchée; une carte précise et détaillée est, en effet, la base indispensable de toute étude sérieuse d'un pays, de toutes recherches, de toute exploration.

La province centrale avait été, avant notre conquête, triangulée et levée avec soin, mais le reste du pays n'était traversé que par quelques itinéraires dont l'exactitude laissait à désirer et que circonscrivaient de vastes espaces encore inexplorés. Le 1er novembre 1896, le général a réorganisé sur de nouvelles bases, avec l'aide de son chef d'état-major, le lieutenant-colonel Gérard, le service géographique de Madagascar, qui avait été installé à Tananarive quelques mois auparavant, et qui est devenu l'un des bureaux de l'état-major sous la dénomination de *bureau topographique*. Ce bureau est chargé tout à la fois de la triangulation de la grande île et de l'établissement de sa carte définitive, ainsi que des productions photographiques et des gravures ou lithographies utiles pour faire connaître notre nouvelle colonie sous ses divers aspects ethnographique, botanique et agricole, minier, etc.; il est dirigé depuis deux ans avec beaucoup de zèle par le capitaine Mérienne-Lucas, de l'infanterie de marine, qui a dressé les nombreuses cartes

(1) *Comptes rendus.*



envoyées par le général Galliéni à l'Institut (1).

Un mémoire manuscrit de 40 pages in-folio, accompagné d'une carte à $\frac{1}{1000000}$ également manuscrite, qui donne l'état actuel de la triangulation de premier ordre à Madagascar, ainsi que les tableaux où sont inscrites les coordonnées géographiques des sommets de tous les triangles mesurés par les RR. PP. Roblet et Colin et par les officiers géodésiens, mémoire et tableaux que le général Galliéni m'a chargé de déposer dans la bibliothèque de l'Institut, contiennent des renseignements très intéressants sur les travaux exécutés jusqu'à ce jour et sur les résultats obtenus; je demande à l'Académie la permission de les résumer.

Le système de projection adopté pour l'établissement de la carte est le même que celui employé au dépôt de la guerre, c'est-à-dire la projection de Flamsteed modifiée par le colonel Bonne, qui convient fort bien à l'île de Madagascar à cause de sa forme allongée dans le sens du méridien. Le développement se fait suivant le 50e grade de longitude Est et le 21e grade de latitude Sud; ces deux axes passent à peu près par le centre de figure. A l'inverse des cartes de France, la concavité des parallèles est naturellement tournée vers le pôle Sud. Les échelles sont différentes suivant la valeur et le nombre des documents que possède le bureau topographique; pour la région centrale et orientale comme pour la province de Diego-Suarez, on emploie le $\frac{1}{100000}$; pour le reste de l'île, qui est encore très peu connu, on se contente d'une carte provisoire à $\frac{1}{500000}$, qui comprendra 32 feuilles de 35 centimètres sur 33 centimètres, tandis que celle à $\frac{1}{100000}$ en aura 508, représentant chacune une surface de 48 kilomètres sur 30 kilomètres.

Dans un pays comme Madagascar, où, en raison de la constitution géologique du sol, les variations incessantes de la déclinaison en des points très voisins en latitude, et même quelquefois en un même lieu, atteignent jusqu'à quatre grades, l'agencement des levés et itinéraires à la boussole des divers explorateurs, pour la construction de la carte, présentait une véritable impossibilité, et il était indispensable de compléter et rectifier par une triangulation sérieuse la série des coordonnées déjà connues.

Pendant la colonne de 1895, les capitaines Bourgeois et Peyronel avaient relié Majunga à Andriba (*Comptes rendus*, 24 mars 1897). A partir de 1897, on a conduit les chaînes géodésiques suivant les deux axes de l'île, et la ligne télégraphique Tamatave-Tananarive-Majunga a permis des déterminations exactes de longitude et a facilité le placement de points astronomiques.

Cette même année, le R. P. Colin a prolongé la triangulation de l'Imérina jusqu'à Andriba (*Comptes rendus*, 7 novembre 1898) et l'a étendue dans l'Est pour la raccorder avec les travaux que poursuivaient les brigades topographiques entre Ambatondrazaka-Tamatave-Andévorante, et qui s'appuyaient sur une base parallèle à la mer, mesurée trois fois par deux groupes d'observateurs différents, près d'Ankarefo, à l'aide d'un ruban d'acier; ces trois mesures ont présenté les écarts suivants autour de la moyenne, 5082m,13 : première mesure, + 0m,26; deuxième mesure, — 0m,25; troisième mesure, + 0m,08. En 1898, on a poussé le réseau d'Ambatondrazaka jusqu'à Tananarive; le côté Tananarive-Lohavohitra, calculé d'après la base d'Ankarefo, a une longueur de 41 312 mètres, et de 41 311 mètres d'après la base d'Ialamalaza (du R. P. Roblet), soit seulement 1 mètre d'écart, ce qui est très satisfaisant.

Le R. P. Colin a accompli, en 1898, une mission dans l'Ouest, pendant laquelle il a rectifié de nombreuses positions astronomiques (*Comptes rendus*, 20 mars 1899).

Quant aux brigades topographiques, elles ont jeté un réseau de triangles le long de la partie Sud du grand axe de Madagascar, de Fianarantsoa à Fort-Dauphin, avec une traverse Nord-Est-Sud-Ouest d'Ihosy à Tuléar (1); cette partie de la triangulation est appuyée sur deux bases, l'une provisoire, mesurée près de Fort-Dauphin; l'autre, longue de 9537m,71, mesurée dans l'Horombé, où l'on a fait les observations nécessaires de latitude et d'azimut. La valeur du logarithme du côté Tananarive-Lohavohitra, calculé à l'aide de la longueur de la base d'Horombé et du réseau Sud de Tananarive, est identique, à la sixième décimale près, à celle trouvée en partant de la base d'Ankarefo. A Fort-Dauphin, la vérification se fait pour quatre décimales avec le logarithme de la base provisoire.

Pour 1899, le programme des brigades géodésiques comporte l'exécution d'un réseau reliant la région d'Ambatondrazaka à Diego-Suarez. On s'occupe aussi de compléter la triangulation commencée en 1892, par le R. P. Colin, entre Tananarive et Andévorante, et d'élucider la question du raccord à Andriba des réseaux du P. Colin et du Corps expéditionnaire de 1895, qui présentent en ce point une discordance de 20 kilomètres en longitude.

L'ossature de la triangulation de Madagascar va

(1) 12 feuilles de la carte au $\frac{1}{100000}$ (Tiakoderaina, Anjozorobé, Ambohidrabiby, Analabé, lac Itasy, Arivonimamo, Tananarive, Moramanga, Soavinandriana, Ramainandro, Andramasina, Beparasy), 3 feuilles de la carte au $\frac{1}{500000}$ (Ankavandra, Morondava, Soavinandriana) et une carte générale de Madagascar à $\frac{1}{2500000}$.

(1) Au delà du sommet d'Andrambo, où l'on a vérifié la latitude et l'azimut, on n'a pu déterminer que quelques positions astronomiques isolées.



donc être tout prochainement complète dans ses grandes lignes. La persévérance et l'habileté déployées par les officiers chargés par le général Galliéni de cet important et difficile travail ont été couronnées d'un plein succès. En moins de trois années, ils ont mesuré des chaînes de triangles dont le développement dépasse 1 400 kilomètres; ce sont, d'une part, les RR. PP. Roblet et Colin, et, d'autre part, les capitaines Gros, Durand, Dumézil, Lallemand, Maire, Vallet, Prévost, Hellot, et le lieutenant Maritz qui ont mené à bien ce grand et utile travail, dont il n'est que juste de les louer.

Les rectifications apportées aux anciennes coordonnées de certains des points principaux changent très notablement la délinéation des côtes du Sud-Est et de l'Ouest.

Pendant que les officiers géodésiens poursuivaient les travaux de triangulation dont nous venons de donner un aperçu, d'autres officiers ont fait le levé topographique entre Tamatave et Ambatondrazaka, d'une part, et Tamatave et Andévorante, d'autre part. Le bureau de l'état-major a assemblé et condensé les très nombreux levés à la planchette du R. P. Roblet et les a complétés à l'aide des reconnaissances exécutées par les lieutenants Rocheron et de Cointet dans le district d'Ankavandra; par le lieutenant Maritz entre Andriba et Vohilena, entre l'Ikopa, la Betsiboka et la Mahajamba, et à l'ouest du cercle de Betafo; par le lieutenant de Pierrebourg sur la côte orientale, et surtout par le lieutenant Gandaire, qui a exécuté des levés, non seulement dans l'est et au nord de Tananarive, mais aussi dans le pays des Sakalaves, d'où il a rapporté des documents assez considérables pour permettre l'établis-

Signaux.	Latitude S.	Longitude E.	Différences entre les anciennes et les nouvelles coordonnées. en latitude.	en longitude.	Autorités.
Tamatave (clocher, église catholique)	18°. 9'.28",4	47°. 3'.39",1	—0'. 7",5	— 1'.35",9	Capitaine Durand
Andévorante (angle Nord-Ouest de la maison du commandant).	18.57.32	46.44,29,6	—0.28	— 2.46(?)	Capitaine Gros
Fort Dauphin (mamelon ; origine de la triangulation des ingénieurs hydrographes. — Écart avec les coordonnées des ingénieurs hydrographes	25. 1.51,6	44.38.26,2	—0. 3,7	— 11.19,5	Capitaine Dumézil
Fort Dauphin — Écart avec celles des Anglais	»	»	»	— 18.14	Capitaine Dumézil
Mevatanana (mât du pavillon du port	° '» "	44°.27'.49"	'» "	— 3'.11"	R. P. Colin
Majunga (à 30 mètres au sud du pilier méridien)	15.43.24.2	43.56.36	»	— 1.59	R. P. Colin
Tamboharano	17.30. 3	41.47.46	»	+ 11.31	R. P. Colin
Maintirano	18. 9.54	41.42.45	+0.44	— 0. 5	R. P. Colin
Benjavilo	18.59.57	41.53. 0	—3.48	— 0.55	R. P. Colin
Tsimanandrafozana	19.47 30	42. 4.30	—0.10	— 3.45	R. P. Colin
Morondava	20.17.21	41.56.45	—0.54	+ 0.30	R. P. Colin

sement d'une carte sérieuse de ces régions à $\frac{1}{500\,000}$.

Des missions organisées avec les officiers du Corps d'occupation ont, en outre, parcouru le pays dans toutes les directions. Je citerai celles du lieutenant Boucabeille, de Tananarive à Diego; du lieutenant Duruy, de Tsaratanana à Nossy-Bé; du capitaine de Thuy, sur le Mangoky; du capitaine Lefort, dans le Sud, etc., qui ont été fécondes en résultats de toutes sortes, géographiques, ethnographiques, météorologiques, zoologiques, botaniques, géologiques, agricoles, etc.

Ces résultats sont consignés dans une très utile et très instructive publication mensuelle, imprimée à Tananarive sous le nom de *Notes, Reconnaissances et Explorations*, dont il a paru deux volumes en 1897 et deux en 1898; ces derniers, que le général Galliéni a fait déposer dans la bibliothèque de l'Institut, ne contiennent pas moins de 1 600 pages et plus de 100 cartes ou planches, exécutées à Madagascar même (1) et mettent promptement à la portée de

(1) Voici la liste des principales cartes publiées par le bureau topographique de Madagascar en 1897-1898 : Madagascar, d'après Lasalle (1785-1789); schématique des immigrations arabes; de Tananarive à Mantasoa et Beparasy; établissements Laborde; cartes géologiques de l'Ambongo; de Tananarive à Ambatondrazaka; de Kelimafana à Mahanoro, Vatomandry et Tsiazompaniry; de Moramanga à Tsinjoarivo : routes dans le premier territoire militaire en 1898; district d'Ivongo; presqu'île de Masoala; province de Diego; baie de Diego; district d'Ambohimanga; cercles de la Mahavavy, d'Ankazobé, de Moramanga, d'Anjozorobé, d'Ambatondrazaka; itinéraires dans l'Ouest; pays Mahafaly; carte des côtes; cartes de la pacification de 1896 à 1897 et en 1898; 21 cartes dressées pour accompagner le rapport d'ensemble sur la pacification, l'organisation et la colonisation de Madagascar, d'octobre 1896 à mars 1899, adressé

tous les documents d'ordre scientifique et pratique rassemblés sur notre colonie.

Le *Guide de l'immigrant à Madagascar* (3 vol. in-8°, avec atlas de 24 cartes), qui donne une description très détaillée de l'île sous tous les rapports (histoire, géographie, organisation, industrie et commerce, culture, colonisation, voies de communication, hygiène, législation), jette aussi une vive lueur sur les productions naturelles et les ressources de notre colonie et témoigne de l'énorme travail accompli en deux ans et demi dans notre nouvelle colonie sous la féconde et intelligente direction du général Galliéni.

L'œuvre scientifique dont nous venons de donner un trop court aperçu et qui ouvre très heureusement la voie à la colonisation de Madagascar est d'autant plus remarquable que ceux qui y ont collaboré avec un zèle et une persévérance très dignes d'éloges ont eu à lutter contre les plus grandes difficultés, exposés à tous les hasards de la guerre et aux rigueurs d'un climat exceptionnellement dur et malsain.

ALFRED GRANDIDIER.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 24 JUILLET 1899

Présidence de M. VAN TIEGHEM.

Présence de l'iode dans les algues et les sulfuraires. — Continuant ses recherches sur l'iode, M. ARMAND GAUTIER établit que l'iode est un élément constant du protoplasma des algues à chlorophylle, aussi bien de celles qui habitent la mer que de celles qui croissent dans les eaux douces, mais celles-ci en sont moins abondamment pourvues : tandis qu'on trouve en moyenne 60 milligrammes d'iode dans 100 parties sèches d'algues marines, celles d'eaux douces n'en contiennent, pour la même quantité, que $0^{mgr},25$ à $2^{mgr},40$. Les algues bactériacées d'eaux sulfureuses, dénuées comme on sait de chlorophylle, mais dont le mode de fonctionnement est si différent de celui des autres algues, tiennent le milieu entre les algues d'eaux douces et celles d'eaux de mer, avec leurs 36 milligrammes d'iode pour 100 grammes de parties sèches.

Les algues microscopiques, surtout celles d'eau de mer, et celles qui habitent les lichens, paraissent particulièrement riches en iode.

A la façon des champignons, les algues dénuées de chlorophille (si l'on en excepte les sulfuraires) semblent ne pas contenir nécessairement de l'iode, ou du moins n'en contenir le plus souvent qu'en quantité très minime.

Dans les champignons, l'iode augmente ou diminue, paraît même pouvoir disparaître, suivant le milieu où ils se nourissent; en un mot, l'iode ne paraît pas être un des éléments indispensables de leur protoplasma. Toujours présent, au contraire, dans les algues chlorophylliennes, souvent absent quand elles sont incolores et ne décomposent pas l'acide carbonique, l'iode semble entrer, sinon dans la constitution même du pigment chlorophyllien spécial de ces algues, du moins dans celle du support protoplasmique chargé de l'assimilation et s'y trouver sous forme d'une combinaison nucléinique à la fois richement phosphorée et iodée.

Il n'en est plus de même des faibles quantités d'iode des champignons et des traces qu'on peut rencontrer dans quelques végétaux supérieurs, tels que le tabac ou le cresson, végétaux où l'iode peut beaucoup varier et disparaître même entièrement, constituant ainsi un élément surnuméraire, pouvant passer ou non dans le végétal, suivant la composition du sol et des eaux où la plante s'est développée.

Couple magnétique à l'intérieur d'un cylindre creux parcouru par un courant. — M. W. DE NIKOLAIEVE a reconnu expérimentalement qu'il règne un couple magnétique à l'intérieur d'un courant tubulaire. Ce couple est égal et opposé au couple du courant.

Expériences concernant l'état réfractaire au sérum d'anguille; immunité cytologique. — MM. CAMUS et E. GLEY ont précédemment montré que la résistance du hérisson à la propriété globucide du sérum d'anguille est due à une résistance spécifique des globules rouges de cet animal; cette immunité est d'ordre cytologique et différente de l'immunité acquise, qui est d'ordre *humoral*, résultant de la production d'antitoxine dans l'organisme de l'animal immunisé. Les mêmes observateurs ont eu, depuis, l'occasion de constater que d'autres animaux sont également pourvus de cette immunité cytologique pour le sérum d'anguille : la grenouille (*Rana temporaria*), le crapaud (*Bufo vulgaris*), la poule, le pigeon, le *Vespertilio murinus*. Chez tous ces animaux, les globules rouges, préalablement séparés du plasma par la force centrifuge, se sont montrés très résistants à l'action du sérum d'anguille : celui-ci, même à la dose de $\frac{1}{100}$, ne fait pas diffuser l'hémoglobine de ces globules. En outre, certains animaux présentent l'immunité d'une manière temporaire : ainsi le lapin, pendant les quinze premiers jours après la naissance.

Sur la respiration branchiale chez les Diplopodes. — M. CAUSARD a reconnu que certains myriapodes de la famille des Polydesmides (*Brachydesmus superus*, *Polydesmus gallicus*) dévaginent l'extrémité de leur tube digestif lorsqu'ils vivent normalement dans l'eau ou qu'on les y tient expérimentalement submergés. L'intestin de ces animaux présente une sorte d'ampoule terminale, ou *poche rectale*, dont la paroi est, sous la pression du sang, refoulée à l'extérieur, en déplaçant les valves anales. Quel est le rôle de cette poche rectale? Si on examine au microscope un individu vivant à rec-

au ministre des Colonies par le général Galliéni (esquisses ethnographiques; 5 cartes montrant les progrès successifs de la pacification; 7 cartes donnant la situation administrative du Nord-Ouest, des deuxième et quatrième territoires militaires, de l'Ouest et du Sud; cartes des provinces civiles au 1er janvier 1898 et au 1er janvier 1899; carte des lignes télégraphiques; projet de chemin de fer; cartes des concessions en octobre 1896 et en mars 1899; carte indiquant les travaux topographiques au 1er janvier 1899; carte forestière); enfin, 17 cartes montrant les lots de colonisation levés par les géomètres ou les officiers dans le but de faire connaître à *l'avance* à nos colons les terrains propres à la colonisation.

tum dévaginé, on aperçoit, à travers la mince membrane de cet organe, des trachées très fines, abondantes au voisinage de l'extrémité postérieure du rectum, sans avoir une importance extraordinaire. Mais on y voit nettement *un courant dorsal de globules sanguins qui semble sortir de sous la pointe anale, se dirige vers l'arrière, puis se partage en deux courants dont chacun parcourt l'une des ampoules dévaginées, en gagnant la face ventrale.* L'organe en question pourrait peut-être, au premier abord, être comparé, au point de vue fonctionnel, aux branches trachéennes des *Ephemerides*, des *Perlides*, etc.; mais les trachées y sont vraiment trop peu abondantes et ne sont pas appliquées contre la paroi. Les courants sanguins qu'on y observe conduisent, au contraire, à le considérer comme jouant le rôle d'une véritable *branchie;* des échanges gazeux plus ou moins importants peuvent s'y produire entre le sang et le milieu extérieur.

Sur les brèches éogènes du Briançonnais. — M. Kilian a étudié l'affleurement nouvellement découvert sur la route stratégique qui relie Montdauphin à la batterie de Cros sur la rive droite du Guil, et il établit que les brèches et conglomérats polygéniques à galets cristallins de l'Alpet, de l'Eychauda et des environs de Montdauphin appartiennent à l'éogène (Priabonien ou Sannoisien); elles forment, dans les assises inférieures du flysch, des amas lenticulaires provenant sans doute du démantèlement de reliefs préexistant à la transgression priabonienne et dans lesquels affleuraient des micaschistes d'origine éruptive, comme ceux de l'Alpet, de Villargaudin et du col Tronchet, près de Château-Queyras. Elles sont du même âge et du même ordre que les brèches polygéniques qui se formaient alors en Maurienne et en Tarentaise, dans le voisinage des massifs cristallins de la première zone alpine, et qui atteignent au sommet de Crève-Tête, près de Moutiers, un si beau développement; elles rappellent aussi les formations analogues du flysch des Alpes suisses.

Sur la théorie des équations aux dérivées partielles. Note de M. Saltykow. — Sur les équations indéterminées de la forme $x^{\lambda} + y^{\lambda} = cz^{\lambda}$. — Sur une correspondance entre deux espaces réglés. Note de M. A. Demoulin. — M. E. Bouty complète sa communication sur la cohésion diélectrique des gaz raréfiés. — Disparition instantanée du phénomène de Kerr. Note de MM. H. Abraham et J. Lemoine. — Sur les états isomériques de l'acétate chromique. Acétate normal. Acétate anormal violet monoacide. Note de M. A. Recoura, qui a reconnu que l'acétate anormal violet monoacide se comporte comme un acide monobasique à radical complexe. — Sels basiques mixtes argento-cuivriques. Note de M. Paul Sabatier. — Sur la purification de l'iridium. Note de M. E. Leidié. — Sur un azotite double de ruthénium et de potassium. Note de M. L. Brizard. — Sur les propriétés réductrices du bore et de l'aluminium. Note de MM. Dubois et Gauthier. — Oxydation du propylglycol par l'eau de brome. Note de M. André Kling. — Sur quelques alcaloïdes de l'opium. Note de M. Emile Leroy. — Sur l'élimination de l'azote et du phosphore chez les nourrissons. Note de M. Œchner de Coninck. — Sur l'acide dichloro 3, 4 butanoïque. Note de M. R. Lespiau. — Action du brome sur le bromure d'isobutyle en présence du bromure d'aluminium anhydre et du chlorure d'aluminium. Note de M. A Mouneyrat. — Sur la composition de l'albumen de la graine de caroubier; production de galactose et de mannose par hydrolyse. Note de M. E. Bourquelot et H. Hérissey. — Recherches expérimentales sur une agglutinine produite par la glande de l'albumen chez l'*Helix pomatia*. Note de M. L. Camus. — MM. Charbonnier et Galy-Aché proposent un bathymètre pour les sondes océaniques de grande profondeur, fondé sur l'emploi des cylindres crushers qui servent à déterminer les pressions qui se développent dans l'âme des bouches à feu. Nous reviendrons sur cette intéressante application.

BIBLIOGRAPHIE

Traité élémentaire de chimie organique, par MM. M. Berthelot et E. Jungfleisch. 4e édition avec de nombreuses figures, revue et considérablement augmentée. Tome Ier : Un fort volume grand in-8°, 20 francs. Librairie Vve C. Dunod, à Paris.

Cet ouvrage, parvenu à la 4e édition, représente une méthode consacrée par un long enseignement à l'Ecole de pharmacie et au Collège de France. La marche qui y est suivie est fondée sur le développement progressif de la synthèse et sur la classification par fonctions chimiques. Cette marche, inaugurée en 1860 par M. Berthelot, a été graduellement adoptée par tout le monde en France et à l'étranger : elle est aujourd'hui suivie, avec des variantes de détail qui n'en modifient pas l'esprit général, dans tous les Traités et Manuels publiés chaque jour. Les auteurs ont pris soin, dans ses éditions successives, de le maintenir constamment au courant des transformations rapides et continues de la science. C'est ainsi qu'ils ont adopté dans la présente édition la *notation atomique* avec ses avantages et ses inconvénients, cette notation étant aujourd'hui à peu près universellement employée. Pour éviter toute complication à cet égard et faciliter le travail des élèves, ils ont donné aux formules des développements suffisants, tout en leur conservant une forme aussi simple et compréhensible que possible.

On trouvera dans ce premier volume les notions élémentaires de mécanique chimique et de thermochimie, les conceptions théoriques nouvellement introduites dans la science, telles que la stéréochimie et les interprétations diverses de l'isomérie; les découvertes récentes sur les sucres et hydrates de carbone, sur la série camphénique, si importante pour la chimie végétale, sur les acétones et quinones complexes, etc. L'exposition de ces résultats était nécessaire; elle a accru ce premier volume de plus de 200 pages sur l'édition précédente.

Ce volume a paru depuis plusieurs mois et nous sommes bien en retard pour en parler; mais nous l'avions signalé déjà dans les analyses des séances de l'Académie des sciences.

« Le Volta », annuaire de renseignements sur l'électricité et les industries annexes. — Publication de la Société fermière des annuaires, 53, rue Lafayette, 1899.

Cet énorme volume sera bien précieux à tous ceux qui s'occupent des questions touchant à l'électricité ; mais c'est un instrument si complet que son usage demande quelque étude.

On y trouve tous les renseignements techniques dispersés dans les aide-mémoire, les renseignements statistiques, les tables utiles dans l'établissement des projets ou dans le calcul des machines que l'on veut examiner, les renseignements commerciaux, les tarifs de douane et d'octroi, et enfin les adresses des commerçants spéciaux. On se perdrait dans ce dédale, si une table analytique des matières, très complète et très bien conçue et, en outre, une table alphabétique, ne servaient de fil d'Ariane dans ce labyrinthe.

Exercices de cristallographie, par H. Chevallier, préparateur de minéralogie. Avec une préface de M. J. Thoulet. Un volume grand in-16, avec 95 figures et 4 planches (4 fr. 50). Librairie Vve C. Dunod, Paris.

Ces *Exercices de cristallographie* sont un livre essentiellement pratique destiné aux candidats au certificat de minéralogie des facultés et aux chimistes dont la plupart sont assez embarrassés lorsqu'il s'agit de déterminer les cristaux qu'ils ont préparés. Ils ne sont que l'ensemble des manipulations cristallographiques exécutées, chaque année, par les élèves du laboratoire de minéralogie de la Faculté des sciences de Nancy.

L'ouvrage débute par un résumé très succinct des principes fondamentaux de la cristallographie, l'exposé des systèmes cristallins, l'énumération des formes holoédriques, hémiédriques et tétartoédriques appartenant à chacun d'eux et leur mode de dérivation mutuelle. Quatre planches photolithographiées montrent, rangées en ordre méthodique les 336 formes types calculées et construites en carton, sur épures, au laboratoire de Nancy, où elles servent aux études des élèves.

Le second chapitre est consacré aux divers modes de notation symbolique des faces d'après Weiss, Miller, Naumann et Lévy, ainsi qu'à des tableaux de transformation permettant de passer de la notation d'une facette en un système quelconque à sa notation dans un autre système.

Le troisième chapitre traite des zones et du schéma des zones dont l'usage est continuel en cristallographie.

Le quatrième chapitre enseigne les divers modes de représentation des cristaux et des mâcles en perspective cavalière, en projection linéaire de Quenstedt, en projection gnomonique de Mallard et en projection stéréographique.

Le cinquième et dernier chapitre s'occupe du calcul des cristaux. Il indique la manière de résoudre les quatre problèmes fondamentaux que comporte l'étude d'une forme cristalline : d'abord la détermination du système cristallin auquel elle se rapporte, le calcul des dimensions de sa forme primitive, celui des symboles des formes dérivées et enfin le calcul des angles. Chaque système cristallin est alors pris successivement; chaque considération énoncée est appuyée sur un exemple et, à la fin, deux ou trois minéraux calculés servent d'explications.

A l'aide d'un tel livre qui, nous le répétons, n'est rien que pratique, où l'on n'a fait usage que des mathématiques les plus élémentaires et de la trigonométrie sphérique dont les formules usuelles sont d'ailleurs rappelées, il n'est pas douteux qu'un candidat ou toute autre personne en éprouvant le besoin, ne se mette promptement, même en travaillant seule, en état de se livrer à des déterminations cristallographiques.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution to july 1897. Washington, 1898.

Dans ce rapport annuel édité avec le luxe de toutes les publications de le *Smithsonian Institution*, on trouve, comme de coutume, à côté des documents administratifs, une foule de notes sur les sujets scientifiques les plus divers et signées des noms les plus connus; plusieurs de ces notes sont richement illustrées : c'est un exemple que pourraient suivre les publications officielles françaises, sans rien perdre de leur importance, au contraire.

Suicides et Crimes étranges, par le Dr Moreau, de Tours. 1 brochure in-16 de 140 pages. Prix : 3 francs. Paris, 1899, Société d'éditions scientifiques.

M. le Dr Moreau a cherché à exciter la curiosité du public en lui offrant le récit d'un certain nombre de « faits divers » dont le dénouement est un suicide, un meurtre ou un crime, provoqués par l'alcoolisme, la folie ou quelque instinct dégradé. Les journaux chaque jour racontent des histoires analogues ; et nous estimons que l'on peut se contenter de celles qu'on trouve dans sa feuille quotidienne, sans en chercher encore dans des livres.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Cercle militaire (*29 juillet*). — Balles de petit calibre. — Des manœuvres avec feux réels. — L'Académie de guerre de Berlin. — Statistique médicale de l'armée anglaise pendant l'année 1897. — Attributions du chef d'état-major de la marine. — Description détaillée du sabre d'officier d'infanterie, modèle 1882. — Le service

géographique à Madagascar. — Constitution de la flotte allemande pour les manœuvres d'automne de 1899. — Le service militaire obligatoire en Angleterre. — Les effectifs de l'armée espagnole pour 1899-1900. — Les manœuvres de siège de l'armée italienne à Suse. — L'Exposition internationale des armées de terre et de mer en 1900.

Courrier du Livre (1er août). — Congrès des maîtres-imprimeurs à Bordeaux, L. B. — Congrès des prud'hommes, V. L. — De la lithographie, J. S. — Les coliques de plomb, L. B.

Écho des Mines (27 juillet). — Consommation houillère française pendant le premier semestre 1899, R. P. — La plus grande des révolutions, Francis Laur. — La mine future, R. Pitaval.

Electrical Engineer (28 juillet). — Plymouth electricity works. — Engine tests at South Shields.

Electrical World (22 juillet). — Transformation of three-phase to two-phase currents, P. G. Watmough. — On the oxydation of carbon at ordinary temperature by means of atmospheric oxygen with the production of electrical energy, W. E. Case.

Electricien (29 juillet). — Interrupteurs et coupe-circuit pour haute tension, brevet Verity et Steele, A. Bainville. — Signaux de siphon-recorder, J. Rymer Jones. — Chemins de fer et tramways électriques en Suisse, J. Launais. — Télégraphie sans conducteurs, G. Dary.

Génie civil (29 juillet). — Concours international des poids lourds organisé par l'Automobile-Club de France. — Nouveau procédé de combustion par courant d'air renversé, système Schlicht, H. Guérin. — Propriétés physiologiques de l'électricité; dangers résultant de son emploi dans l'industrie, F. Mally.

Industrie électrique (25 juillet). — Sur une simplification possible et rationnelle des unités électriques, A. Blondel. — La pétro-accumobile des établissements Pieper, de Liège, E. Hospitalier.

Industrie laitière (30 juillet). — Contamination des fromages par les cajets non stérilisés, G. Roger.

Journal d'agriculture pratique (27 juillet). — Hygiène des animaux domestiques, Dr H. George. — Des charrues défonceuses, type Vallerand, M. Ringelmann. — Le vertige fugace, E. Thierry.

Journal de l'Agriculture (29 juillet). — Les plantations fruitières sur les routes, J. P. Wagner. — Le troupeau Dishley-Mérinos de Marolles, G. Gaudot.

Journal of the Society of arts (28 juillet). — Bacterial purification of sewage, S. Rideal.

La Nature (29 juillet). — Les engrais et les amendements en agriculture, A. Vilcoq. — Le système décimal pour toutes les mesures en 1785, J.-R. Olivier. — La vie sur la planète Mars, abbé T. Moreux. — Le personnel des Universités américaines, M. Lewal. — La propagation des orages, J.-R. Plumandon. — Les *pneu*, H. de Parville.

Marine marchande (27 juillet). — Jaugeage des écoutilles.

Moniteur de la flotte (29 juillet). — Trop d'amis, Marc Landry.

Moniteur industriel (29 juillet). — Un nouveau câble transpacifique anglais. N.

Moniteur maritime (30 juillet). — La navigation intérieure en Allemagne.

Nature (27 juillet). — The Wave theory of light: its influence on modern physics, A. Cornu.

Nuovo cimento (juin). — Sulla distribuzione dell'induzione magnetica attorno ad un nucleo di ferro, A. Stefanini.

Photogazette (25 juillet). — Deux méthodes de développement, Gilibert et Drouet. — Agrandissement d'une partie de cliché, F. de Queyriaux.

Proceedings of the royal Society (27 juillet). — The characteristic of nerve, A.-D. Waller. — The parent-rock of the diamond in South Africa, G. Bonney. — Photographic researches on phosphorescent spectra: on victorium, a new element associated with yttrium, par W. Crookes. — Experimental contributions to the theory of heredity, J.-C. Ewart.

Progrès agricole (30 juillet). — Une sommité! G. Raquet — L'échaudage des blés, A. Morvillez. — Considérations sur la verse des blés, Numa Rousse. — La moutarde blanche comme plante fourragère, A. Larbalétrier. — La propagation de la tuberculose des bovidés, P. Cozette.

Prometheus (26 juillet). — Das Gefüge der Erde, A. Moroff.

Questions actuelles (*29 juillet 1899.*) — L'américanisme. — Le discours de M. Syveton. — Rapport au ministre de l'Instruction publique.

Revue générale des sciences (30 juillet). — La théorie des ondes lumineuses, son influence sur la physique moderne, A. Cornu. — Projet de création d'un chemin de fer accédant au sommet du mont Blanc; étude des conditions géologiques et détermination du tracé, Déferet, Offret et J. Vallot. — La mise en valeur de Madagascar depuis l'occupation française, H. Dehérain.

Revue industrielle (29 juillet). — Réducteur de course pour la prise des diagrammes sur les machines à vapeur. — Poinçonneuse hydraulique pour trou d'homme, A. Marnier.

Revue scientifique (29 juillet). — La croissance et la beauté du visage humain, G. Papillault. — L'enseignement technique pratique, Soubeiran. — Le sens de l'odorat chez les oiseaux, X. Raspail.

Revue technique (25 juillet). — Bizerte et son pont transbordeur, G. Leugny. — L'application des convertisseurs rotatifs à la traction.

Science (21 juillet). — Absorption in vertebrate intestinal cells, Dr H. Crawley. — Formation of cumulus clouds over a fire, S. P. Fergusson.

Science française (28 juillet). — Les poissons congelés au sel, A. Duclos. — Dans les catacombes, A. Callet. — Secours aux noyés, T. Obalski. — Les progrès de l'outillage en meunerie, J. Ollivier.

Science illustrée (29 juillet). — Les îles Lofoden, G. Regelsperger. — Importance de l'élevage du porc en France, A. Larbalétrier. — Grottes et cavernes, E. Dieudonné. — Variations d'habitat des animaux, P. Combes. — Les tourelles des navires de guerre américains, S. Geffrey.

Scientific American (22 juillet). — Animal tool-users, engineers, and mechanics, J. Weir. — Brooms at germ breeders. — Moving a 500-ton train-shed arch.

Société de photographie (15 juillet). — La « Gauloise », jumelle photographique à châssis rotatif de MM. H. Breton et Cie. — Procédé pour obtenir par contact des agrandissements sur papier au charbon en utilisant le papier au gélatinobromure d'argent comme grand négatif, H. Bellieni.

Yacht (29 juillet). — Le décret du 18 juillet relatif aux attributions du chef d'état-major, V. Guilloux.

FORMULAIRE

Nouveaux procédés pour travailler l'aluminium. — On peut polir l'aluminium comme le cuivre sur une surface de cuir enduit d'oxyde de fer. Un autre moyen de polissage est usité en Amérique et se compose d'une partie d'acide de stéarine, une partie d'argile, et de six parties de tripoli; ces matières intimement liées ensemble par un mélange consciencieux s'appliquent ensuite par un morceau de cuir sur l'aluminium qu'on frotte ensuite avec une brosse à crins d'acier. Il est évident qu'on obtiendra un polissage d'autant plus fin que les petits fils sont bien coupés à la pointe. Ce dernier procédé s'applique surtout aux objets en aluminium obtenus par la fonte dans du sable, car alors on éloigne en même temps les taches jaunes qui subsistent sur l'aluminium après une telle fonte. Après ce passage à la brosse, les objets en aluminium ont une surface rude, granuleuse. La graisse et la saleté, qu'il pourrait y avoir sur l'aluminium s'éloignant le mieux au moyen de la benzine, le meilleur procédé pour obtenir l'aluminium bien blanc est le suivant : il faut d'abord plonger le métal dans un bain concentré d'hydroxyde de sodium ou de potasse hydratée, ensuite dans un mélange de deux parties d'acide nitrique concentré et une partie d'acide sulfurique concentré, ensuite dans l'acide nitrique pur et enfin dans de l'acide acétique dissous dans de l'eau. Lavez alors avec de l'eau pure, séchez avec de la sciure de bois et polissez avec la machine à polir ou avec de l'hématite.

Quant on polit avec la main, il faut enduire avec une solution de vaseline ou de borax dissous dans un litre d'eau chaude et quelques gouttes d'ammoniaque.

Il est nécessaire de se servir d'un linge enduit de vaseline, au lieu de la main seulement pour les travaux de polissage, car plus on fait tourner vite la pièce à polir, plus il faut enduire de graisse pour obtenir un bel éclat. *Tr.*

La qualité du miel. — Il arrive assez souvent que les miels que l'on trouve dans le commerce sont falsifiés par l'adjonction de substances étrangères, et tout spécialement par de la glucose. Sa présence y est facile à reconnaître : on dissout 20 parties de miel dans 60 parties d'eau ; si on ajoute au mélange un peu d'alcool, il prend un aspect laiteux si le miel est pur, mais s'il est additionné de glucose, il se forme un lourd précipité blanc de dextrine qui tombe au fond du vase.

PETITE CORRESPONDANCE

Adresse des fabricants de quelques-uns des moteurs signalés dans ce numéro : Chadefaud, 105, avenue Parmentier; Decauville, 7, rue Royale ; moteur Dupleix, 47, rue Lafayette ; Loyal, 204, rue Saint-Maur ; Japy, 7 et 11, rue du Château-d'Eau ; Tilloy, 19, boulevard Bonne-Nouvelle ; Lacroix mécanicien à Rouen.

M. E. S. — On attribue ces reflets colorés à des phénomènes d'interférence, analogues à ceux qui se produisent sur la nacre.

M. M. C., à V. — Nous connaissons le beurre de Karité de nom, mais nous ne pouvons découvrir où on le vend ; il nous semble que la maison Adrian 9, rue de la Perle pourrait vous le procurer.

M. de B., à A. — Parmi les moyens mécaniques pour le nettoyage des tubes des chaudières, nous pouvons vous citer l'appareil à désincrustation de la maison Didier-Lemaire, à Pont-sur-Sambre (Nord), qui donne d'excellents résultats.

N. F. M. S., à B. — Tous les ébénistes, pour enlever les vieux vernis, en vue d'un nouveau vernissage, emploient la raclette d'acier, puis le papier de verre. Quant au changement de couleur, il est impossible à obtenir si le bois a été teint dans son épaisseur, ce qui est le cas général.

M. A. V., à C. — MM. Potain et Drouin ont démontré que la présence de l'oxyde de carbone dans l'air, même en proportions très petites, peut être constatée à l'aide du chlorure de palladium. Il suffit de faire passer l'air soupçonné en bulles très fines dans un tube à travers une solution étendue de ce sel à la température ordinaire. Pour peu que cet air contienne de l'oxyde de carbone, le chlorure est décomposé en partie, et du palladium se dépose en couche noirâtre sur les parois du tube. Vous trouverez le dispositif employé dans le *Compte rendu* de l'Académie des sciences, t. CXXVI, p. 938 (28 mars 1898).

M. D. C., à L. — Les sparklets se trouvent chez tous les pharmaciens : la Société a son siège au nº 37 du boulevard Haussmann, à Paris.

M. A. R., à P. — On vend des peintures spéciales pour le ciment, mais on peut employer les peintures ordinaires en préparant la surface destinée à les recevoir. Il suffit de badigeonner cette surface avec de l'acide chlorhydrique étendu d'eau, laver à l'eau fraîche, laisser sécher et peindre. On peut encore employer une solution d'acide sulfurique à 5 % qui transforme la surface en sulfate de chaux (plâtre).

M. L. M., à B. — L'accident provient justement de ce que l'on a employé des pointes de cuivre pour fixer le zinc. Ce luxe de précautions était une erreur capitale. Il faut changer ces clous avant toute réparation.

M. A. S., à A. — La *Faune* de M. Acloque sera bientôt complète ; les oiseaux paraîtront incessamment.

Imp.-*gérant* : E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — Procyon et son système. La médication par les voyages sur mer. Les chauves-souris en Australie. La plaie des grenouilles. Les diamants en Chine. La ventilation du tunnel du Saint-Gothard. Une station centrale roulante. Salaire et durée du travail des ouvriers dans l'industrie française, p. 191.

De l'accoutumance aux médicaments, L. M., p. 195. — **Un bathymètre fondé sur l'emploi des cylindres crushers,** Charbonnier et Galy-Aché, p. 197. — **Les canards électriques,** M. Lacoste, p. 198. — **Le grand sidérostat de l'Exposition de 1900,** W. de Fonvielle, p. 199. — **L'exposition de 1901 à Buffalo,** G. Reynaud, p. 203. — **Préparation des plaques sensibles pour la photographie directe des couleurs par la méthode interférentielle,** G.-H. Niewenglowski, p. 204. — **Les oiseaux de Madère,** P. E. Schmitz, p. 205. — **A propos de quelques interprétations sur la Genèse,** C. de Kirwan, p. 208. — **Carthage ; la nécropole punique voisine de la colline Sainte-Monique,** R. P. Delattre (suite), p. 212. — **La marée a-t-elle une influence sur les orages?** p. 217. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 217. — **Bibliographie** p. 219.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Procyon et son système. — Grâce aux puissants instruments qu'ils possèdent aujourd'hui, les astronomes font les découvertes les plus inattendues. On savait déjà que Procyon possède un compagnon évoluant à 57"6 de son centre. Si faible que soit cet angle, cela représente, en raison de l'éloignement de cette étoile, une distance énorme. Il y a un an, M. Schaeberlé, à l'Observatoire de Lick, découvrit à Procyon un nouveau compagnon de 13e grandeur; le premier connu est de la 12e. Mais ce nouveau venu dans le monde de l'astronomie n'est plus qu'à 4"8 de sa primaire.

Les astronomes ne doutent de rien; M. Barnard, de l'Observatoire de Yerkes, ayant obtenu quelques mesures de cet astre, M. Sée n'a pas hésité à les utiliser pour calculer son orbite et, en même temps, celle de Procyon lui-même.

L'excentricité des orbites serait de 0,45 et le demi-grand axe de 0"94 pour Procyon et de 5"84 pour son plus petit voisin. Quant à la durée de la révolution, elle ne serait pas de moins de quarante années.

La masse du nouveau compagnon serait le 1/5 de celle de Procyon.

Si l'on admet comme valeur de la parallaxe de l'étoile principale 0"266 d'après Elkin, on trouve que le demi-grand axe de l'orbite de Procyon est égal à 3 534 unités astronomiques (l'unité astronomique est la distance moyenne de la Terre au Soleil, soit à peu près 150 millions de kilomètres). Le demi-grand axe de l'orbite du compagnon le plus rapproché est six fois plus grand, soit 21,2 unités astronomiques. Comme le demi-grand axe de l'orbite d'Uranus est 19, on voit que la trajectoire de cette planète serait tout entière contenue dans celle du petit compagnon de Procyon.

La masse entière du système est 5 955 fois celle de la Terre et du Soleil réunis, et de plus celle du compagnon est à peu près la même que celle du Soleil.

Procyon serait donc cinq fois plus gros que notre Soleil. Il est véritablement humiliant de comparer notre pauvre système solaire à un système de cette importance, d'autant que les astres qui évoluent autour du Soleil ne sont que des planètes, n'ayant d'autre vie que celle qu'il leur donne, tandis que le système procyonnaire est tout entier composé de soleils ayant leur vie propre et qui ont peut-être des satellites qui nous échappent.

Les mesures données pourront se modifier à la suite de nouvelles observations. Mais, en pareille matière, quelques unités astronomiques en plus ou en moins ne changent guère les choses : notre esprit ne peut concevoir les dimensions de cet ordre.

MÉDECINE

La médication par les voyages sur mer. — D'après Klein (*Münchener med. Wochenschr*), l'action bienfaisante des voyages sur mer est due principalement à l'inspiration d'air frais marin et privé de poussières et de microbes; cet air pur stimule énergiquement la respiration et les échanges matériels par l'humidité et la grande quantité d'ozone et de sels qu'il contient. La température sur mer n'est pas sujette à des oscillations quotidiennes aussi importantes que celles qu'elle subit sur terre. L'appétit, abstraction faite de la courte durée du mal de mer, est souvent excellent, et cela précisément chez ceux qui, à terre, ont coutume de souffrir d'une anorexie continuelle. Il est très important

que, sur le navire, le voyageur abandonne ses occupations ordinaires, qu'il soumette son esprit et son corps à un bienfaisant repos, et qu'il jouisse des distractions que peut offrir la nouvelle vie que l'on mène sur mer.

Les vents sur mer sont plus fréquents qu'à terre; ils soustraient de la chaleur à l'organisme par un accroissement de l'évaporation cutanée et exercent une stimulation sur les nerfs de la peau. Un autre avantage consiste dans la possibilité de prendre sur le navire des bains d'eau de mer à la température que l'on veut.

L'alimentation doit être excellente, et, le plus possible, correspondre aux conditions du climat.

Il est vrai de dire que les voyages par mer ont aussi leurs inconvénients, parmi lesquels il faut ranger, en première ligne, le mal de mer; mais d'abord, tout le monde n'y est pas sujet, et, la plupart du temps, ceux qui en sont atteints ne le sont que pendant peu de jours. D'ailleurs, dans les voyages vers le Sud, qui sont ceux qui nous intéressent surtout, on a presque toujours, pendant la saison favorable, un temps splendide et une mer calme, ce qui diminue naturellement les chances de mal de mer.

L'hygiène est bonne sur les navires, surtout au point de vue de la ventilation; néanmoins, il est bon de recommander aux malades de ne passer que la nuit dans leurs cabines et de rester, autant que possible, à l'air libre toute la journée.

Au point de vue prophylactique, les voyages marins ont une grande valeur chez les individus anémiques, débiles et ayant des tares héréditaires.

Une des principales indications est fournie par le groupe des affections chroniques des voies respiratoires, et particulièrement par la tuberculose, pourvu qu'elle en soit à sa première période. Les affections scrofuleuses de l'enfance sont influencées très favorablement, ainsi que les maladies du sang, anémie et chloroses. Parmi les maladies nerveuses, celles pour lesquelles les voyages sur mer sont opportuns, sont principalement les névroses fonctionnelles, la neurasthénie, les suites du surmenage, l'insomnie, les dyspepsies nerveuses, l'épuisement suivant les grandes excitations psychiques. Les voyages sur mer sont encore très efficaces dans les convalescences de pneumonies, de pleurésies et d'hémorragies graves. La goutte, les maladies rhumatismales, la phtisie à un stade avancé sont des contre-indications formelles à ce mode de traitement.

Quelles sont les mers qu'il faut recommander et à quelle saison entreprendre ces voyages? Et d'abord il faut noter qu'un voyage, pour être efficace, ne saurait avoir une durée inférieure à deux ou trois semaines; il ne faut donc pas conseiller, à cause de leur peu de durée, les voyages vers l'Amérique du Nord; au contraire, on enverra les malades vers l'Amérique centrale ou l'Amérique du Sud, ou encore en Afrique orientale ou occidentale; on peut encore conseiller la traversée vers l'Australie par le Cap, ou vers les Indes et l'Asie orientale à travers le canal de Suez. Les voyages pour l'Amérique du Sud, spécialement pour La Plata, durent de deux mois et demi à trois mois. L'époque la plus favorable est de janvier à octobre. Pour le Cap, le meilleur moment est le mois de septembre, et c'est aussi le meilleur mois pour les voyages vers l'Australie par le Cap.

Les voyages dans les régions de l'Amérique du Sud sont surtout indiqués dans les affections des voies respiratoires, en particulier pour la phtisie et spécialement comme moyen prophylactique. Les voyages à travers le canal de Suez vers les Indes orientales et l'Australie offrent assez d'intérêt et de variété pour qu'on puisse les recommander aux neurasthéniques, aux épuisés qui ont besoin d'excitations et de distractions; l'époque la plus favorable est celle d'octobre à mars.

Les voyages marins auraient beaucoup plus d'indications si on construisait des navires exclusivement destinés aux malades et aménagés dans ce but, véritables sanatoriums voguants. Néanmoins, même effectués avec les vaisseaux ordinaires, ces voyages procurent de tels bénéfices aux malades qu'il faut les recommander aussi souvent qu'on le peut. (*Journal des praticiens.*) M. H. P.

ZOOLOGIE

Les chauves-souris en Australie. — Le dernier *Year Book* du ministère de l'Agriculture des États-Unis (pour 1898) renferme un travail intéressant de T. S. Palmer sur différents animaux nuisibles aux intérêts agricoles. Parmi ceux-ci, il est un groupe peu connu chez nous, mais qui, dans certaines parties du monde, représente un véritable fléau. Il s'agit des chauves-souris frugivores, et en particulier de celles qui appartiennent au genre *Pteropus*. Ces animaux qui comprennent une cinquantaine d'espèces, se trouvent sous les tropiques de Madagascar et des Comores, à l'Australie, et aux Samoa, dans l'Inde, l'archipel malais, le Japon méridional. De temps à autre, il y a eu des risques d'importation aux États-Unis, et le gouvernement fédéral a ordonné que les mesures les plus strictes fussent prises contre ce danger. C'est ainsi qu'en 1893, un vapeur d'Australie arrivant à San-Francisco avec un *pteropus* qui s'était réfugié dans la mâture, sur la côte australienne, l'animal, qui avait été pris et conservé en captivité par un des passagers, fut aussitôt exécuté. Deux mois plus tard, un vapeur arrivait de Chine avec 4 de ces chauves-souris en captivité; elles furent aussi mises à mort. Il est certain que l'acclimatation de ce genre aux États-Unis aurait des conséquences désastreuses pour l'agriculture, et surtout pour les vergers qu'il dévasterait sans retard. En Australie, les *pteropus* vivent en communautés étendues, en campements établis dans les régions boisées les

plus inaccessibles. Ces agglomérations comptent des milliers d'individus, et souvent ceux-ci sont en si grand nombre sur le même arbre que de grosses branches plient et se brisent sous leur poids. Vers la nuit, toutes les bêtes s'éparpillent et vont à droite et à gauche chercher leurs aliments. Elle franchissent, pour ce faire, des distances considérables et ne reviennent qu'au matin, pour passer la journée accrochées aux branches et dormir jusqu'au soir. Dans la Nouvelle-Galles du Sud et au Queensland, elles occasionnent des dégâts considérables, et sont considérées par l'agriculteur comme une des pires pestes qu'il y ait, partout où il s'adonne à la culture des fruits. Elles s'attaquent particulièrement à la figue, à la banane, aux pêches et aux fruits tendres en général. On a essayé de procédés très variés pour les écarter des vergers : jusqu'à l'emploi de filets immenses tendus sur des poteaux, et couvrant le verger tout entier, mais sans grand succès. Puis on a cherché à détruire les agresseurs, on a fait des battues en allant les attaquer dans leurs campements. Il y a quelques années, le ministère des Mines et de l'Agriculture de la Nouvelle-Galles du Sud a fait les frais d'une expédition de ce genre, et quelques 100 000 *pteropus* ont été tués à coups de fusil. Chaque tête revenait à 1 fr. 50; on voit quel fut le prix de revient de l'opération; il parut quelque peu excessif, on eut alors recours à un autre procédé.

On suspendit dans les arbres où les chauves-souris venaient gîter des paquets de dynamite, de roburite, et de fulmi-coton qu'on faisait détoner au moyen d'un courant électrique. Mais les chauves-souris évitèrent avec soin les arbres où ces paquets étaient préparés, et celles-là mêmes qui ne se laissèrent pas effrayer ne furent pas tuées par les explosions. Au total, on ne sait guère comment les combattre.

Les probabilités sont que, même si les *pteropus* arrivaient à prendre pied aux États-Unis, leurs ravages ne sauraient aller bien loin : le climat suffirait à les maintenir à l'écart d'une grande partie du territoire, à moins toutefois qu'il se formât chez eux des habitudes nouvelles, et qu'ils prissent en particulier celle de vivre dans le Sud pendant l'hiver, et d'émigrer vers le Nord en été. Il y a toutefois un point du territoire américain fort vulnérable, l'archipel Hawaiien, en relations très suivies avec l'Australie et les îles du Pacifique Sud. (*Revue scientifique.*)

La plaie des grenouilles. — Dans une lettre adressée à *Nature* de Londres, M. H. Fortey signale un phénomène bien curieux. Le 5 juillet, dans l'après-midi, près de King's Norton, il rencontra un véritable banc de grenouilles, s'étendant sur une longueur de plus de 350 mètres, et couvrant la route en masse si serrée qu'il ne pouvait s'avancer qu'en marchant sur la pointe des pieds. Le rassemblement était parfaitement limité; il commençait brusquement et finissait de même. On ne voyait pas, du reste, un seul de ces batraciens en dehors du chemin. Ces animaux avaient tout au plus dix jours d'âge, et leur présence en ce lieu est d'autant plus extraordinaire que le point où l'on trouve de l'eau est à plus de 300 mètres de là. Une enquête, faite dans le voisinage, apprit à M. Fortey que cette légion était en marche depuis quatre jours. Sur son chemin, elle avait rencontré une villa et l'avait littéralement assiégée, envahissant les jardins, les salles basses; on avait beaucoup à faire pour s'y débarrasser des traînards.

Nous avons connu de ces envahissements de batraciens en Cochinchine, mais il s'agissait de crapauds. A la première averse de la saison des pluies, ils sortaient de terre par myriades, envahissant, à Saïgon, les habitations encore fort primitives à cette époque (1866); ce n'était pas une petite affaire que de se débarrasser de leur répugnant voisinage. Les grenouilles passent pour moins familières; le fait cité ramène à l'esprit les nombreux récits de pluies de grenouilles.

MINÉRALOGIE

Les diamants en Chine. — On annonçait récemment que les Allemands avaient découvert des mines de diamant dans leur nouvelle concession en Chine, et qu'ils fondaient les espérances les plus brillantes sur le rapport du géologue, auteur de la découverte.

M. Fauvel, un Français, ancien fonctionnaire des douanes en Chine, vient de rappeler que le fait était connu, et que M. l'abbé David, le missionnaire bien connu, l'a signalé dès 1875. Il avait trouvé de la poussière de diamant et même de petits diamants dans le résidu des briquettes de charbon qui sont employées à Pékin, et même dans la poussière des rues de cette ville, où sans doute ils étaient arrivés par les résidus de ce combustible que l'on sème un peu partout.

Au surplus, l'existence du diamant n'était pas ignorée des Chinois; s'il ne l'emploient guère comme pierre d'ornement, il y a longtemps que leurs industriels s'en servent pour armer des forets, spécialement ceux qui servent à percer la porcelaine; encore une de nos inventions les plus modernes que nous retrouvons en Chine, utilisée de temps immémorial.

La recherche des petits diamants pour cet usage ne constitue rien de semblable aux grandes entreprises qui enrichissent ou qui ruinent les gens en quelques jours. De pauvres diables se chaussent de sandales de pailles et se promènent, ainsi munis, dans le cours des ruisseaux qui ont la réputation de rouler le précieux minéral. Les petits diamants pénètrent dans la paille où ils sont retenus, et les sandales, mises en tas, sont brûlées; il ne reste plus qu'à bluter les cendres pour trouver le trésor. C'est cependant un métier qui nourrit à peine celui qui l'exerce. Il est clair que ces petits fragments de diamants roulés par le ruisseau viennent de quelques

gisements ignorés. Ce sont ces gisements que les savants allemands cherchent à déterminer.

CHEMIN DE FER

La ventilation du tunnel du Saint-Gothard. — En 1882, lorsque le tunnel du Saint-Gothard fut mis en service, les ingénieurs déclarèrent qu'aucune ventilation artificielle n'était nécessaire. Cela fut vrai pendant quelques années; jusqu'en 1889, il passait 32 trains par vingt-quatre heures, et il y avait deux périodes d'interruption d'un total de huit heures durant la nuit. Grâce à ce repos et aux dispositions locales, les travaux d'entretien sous le tunnel pouvaient être exécutés sans inconvénients sérieux pour le personnel; les mécaniciens ne se plaignaient pas trop non plus.

Mais l'augmentation du nombre des trains et la suppression du repos de la nuit aggravèrent la situation. En 1897, le nombre des trains était déjà porté à 61, et, durant le dernier semestre de cette année, les conditions atmosphériques à l'entrée et à la sortie du tunnel se trouvèrent telles, que les courants d'air, très faibles, changeaient sans cesse de direction et que le mouvement des trains ne suffisait plus à nettoyer le tunnel de la fumée. Il devenait urgent, soit de supprimer la fumée, soit d'assurer la ventilation.

Au tunnel de l'Arlberg, on a eu recours au combustible liquide, et l'expérience a montré que le système était bon, mais le trafic, sur cette ligne, n'est pas aussi important qu'au Gothard. Sur ce dernier point, on se préoccupa donc surtout d'assurer la ventilation. On s'arrêta au système Saccardo, essayé avec succès pour le tunnel de Pracchia, sur la ligne de Bologne à Florence. Les conditions au Gothard étaient les suivantes : à partir de Goschenen, la voie monte d'abord sur $7^{km},2$ en rampe de 5,82 p. 1/1000; elle redescend ensuite vers la sortie Sud sur $7^{km},8$ avec pente de 1,33 p. 1/1000. La rampe du Nord occasionnait une plus grande production de vapeur, il était indiqué de faire la ventilation artificielle par appel de l'ouverture Sud. On stipula que la ventilation artificielle devrait assurer un courant d'air de 3 mètres du Nord au Sud.

Dans ce but, l'entrée de Goschenen fut agrandie de manière à former une chambre d'environ 10 mètres de long, comportant deux chambres annulaires entourant le tunnel proprement dit. L'une de ces chambres commence près de l'entrée et embrasse seulement la moitié supérieure de la périphérie du tunnel; l'autre, ou chambre du Sud, embrasse toute la périphérie en passant sous la voie. La chambre est conique à son extrémité intérieure; elle se continue au-dessus par un canal formé de plaques de tôle de 5 millimètres, dirigeant l'air dans le tunnel. La disposition forme un ajutage rappelant assez les injecteurs à vapeur.

Chaque chambre annulaire communique avec une grande galerie à air d'environ 3 mètres de large à son extrémité vers le tunnel où elle pénètre latéralement et tangentiellement. Un ventilateur puissant du type Ser, de 5 mètres de diamètre, est placé au-dessus de chaque galerie, les deux souffleurs fixés à côté l'un de l'autre sur un même axe horizontal de 178 millimètres de diamètre.

D'après la *Schweizerische Bauzeitung*, les résultats obtenus ont été très satisfaisants. Le 16 mars, premier jour d'expérience, un courant modéré Sud a été changé en tirage Nord, les ventilateurs tournant à 70 tours par minute. Pour changer un courant Sud de 2 mètres par seconde en un courant Nord de $1^m,90$, il a suffi en avril de faire tourner les ventilateurs à 65 tours. La vitesse requise de 3 mètres par seconde sera sans doute obtenue au régime de 120 tours.

Reste à savoir quelle sera la source d'énergie pour assurer le mouvement des ventilateurs dans des conditions économiques. (*Revue scientifique.*)

Une station centrale roulante. — La Compagnie des chemins de fer de l'Est utilise, en ce moment, pour les travaux de réfection qu'elle fait exécuter dans le tunnel de Torcenay, près de Chalindrey, une station d'électricité roulante dont les services sont très appréciables. C'est un chariot électrogène pouvant voyager sur rails; il est porteur d'un moteur à pétrole qui actionne une dynamo dont le courant sert à la mise en marche si on le transmet au moteur ou à l'éclairage pendant les travaux. Cette petite usine mobile peut aussi bien distribuer la lumière et la force que servir au chargement des accumulateurs des voitures électriques, etc. Elle est capable d'alimenter soit 4 à 6 lampes à arc, soit 20 à 40 lampes à incandescence. Son emploi peut donc être avantageux dans les chantiers de nuit, les travaux en tunnel, les wagons de secours, les petites gares ayant à assurer, la nuit, des embarquements exceptionnels, etc. L'Allemagne, qui militarise tout, fait actuellement des essais avec une voiture automobile de ce système qui servirait de salle d'opérations en cas de guerre. Cette nouvelle voiture d'ambulance offre extérieurement une certaine ressemblance avec celles qui servent au transport des munitions et des malades. Elle est munie d'un moteur à pétrole de 5 chevaux approvisionné pour une marche de quinze heures et actionnant une dynamo de 63 volts et 40 ampères, qui fait fonctionner un projecteur lumineux d'une grande puissance. L'appareil est, dans son ensemble, relativement léger et peu volumineux; cependant, la voiture porte encore de nombreux accessoires, notamment tout le matériel nécessaire à l'installation immédiate et à l'éclairage d'un hôpital de campagne provisoire. (*Électricien.*)

SOCIOLOGIE

Salaire et durée du travail des ouvriers dans l'industrie française. — M. Lucien March a analysé à la Société de statistique de Paris les princi-

paux résultats de l'enquête, faite par l'Office du travail, sur les salaires et la durée du travail des ouvriers dans l'industrie française. En voici les conclusions qui sont instructives.

Dans le résumé final de ce travail, M. Neymark avait dit que, depuis cinquante à soixante ans, les salaires des travailleurs de la grande industrie, ceux des ouvriers mineurs, les gages des domestiques, avaient augmenté de 50, 60, 75 %. Quelques chiffres extraits de l'enquête faite sous la direction de M. Moron suffiront pour indiquer le chemin parcouru dans le taux des salaires :

	1840-45	1853-57	1860-65	1874	1891-93
	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Ensemble des ouvriers (départements).....	2 07	»	2 76	»	3 90
Ensemble des ouvrières (départements).	1 02	»	1 30	»	2 15
Personnel ouvrier des mines de combustibles minéraux....	2 10	2 35	2 60	3 56	4 20
Ouvrier maçon (départements)...........	»	2 25	»	3 15	4 05
Ouvrier maçon (série de prix à Paris)....	4 15	4 25	5 25	5 50	7 50 (Série de 1880)

Il résulte de ces chiffres officiels, qui confirment ceux de M. Alfred Neymark, que, pour l'ensemble des ouvriers, il y a eu, dans la vie ouvrière, des progrès matériels importants au point de vue de la rémunération du travail.

Dans la même période, le revenu des capitaux employés en valeurs mobilières a baissé au minimum de 50 %.

Le taux moyen de capitalisation de la rente 3 % ressort, de 1825 à 1850, à 4,70 %; de 1851 à 1870, à 4,33 %; de 1871 à 1890, à 3,39 %. Aujourd'hui le 3 % rapporte 2,90 %. Avant 1810, on pouvait facilement, en placements de premier choix, obtenir un rendement de 5 à 5 1/2 % au minimum; aujourd'hui, sur les mêmes valeurs, le rendement n'atteint pas 3 %.

Si l'on pouvait mettre en regard, d'une part, le total des revenus perçus par le travail, sous forme de salaire, depuis cinquante ans, et, de l'autre, les revenus du capital, on verrait immédiatement que la situation du salarié s'est améliorée dans des proportions autrement que celle du capitaliste. Effrayer les capitaux, déblatérer contre les Sociétés par actions, qui ne sont autres que des groupements de capitalistes et de capitaux, surcharger d'impôts les valeurs mobilières, c'est donc nuire au travail, et on ne saurait trop le répéter, dit M. Neymark, en rappelant une parole de Michel Chevalier : « Le capital n'est rien moins que la substance de l'amélioration populaire. » Plus on essayera de diminuer les profits du capitaliste, du rentier, de le frapper dans ses revenus, d'accroître ses impôts, plus sûrement on atteindra et on frappera les salariés et les travailleurs. (*Revue scientifique.*)

DE L'ACCOUTUMANCE AUX MÉDICAMENTS

Le jeune homme que l'esprit d'imitation port à allumer une cigarette éprouve généralemen , dès les premières bouffées, un malaise assez significatif; il a du vertige, des palpitations cardiaques, des nausées qui vont parfois jusqu'aux vomissements. Il surmonte, en général, assez aisément cette révolte de l'organisme qui se produit moins accentuée par une seconde épreuve, et arrive peu à peu à ne plus se faire sentir. Bien au contraire, au bout d'un temps d'apprentissage, généralement assez court, les malaises sont remplacés par un sentiment de bien-être, d'euphorie. L'organisme s'est formé à une action médicamenteuse, il y a eu accoutumance. Les anciens connaissaient cette aptitude de l'organisme à supporter, si on les lui administrait par doses progressivement croissantes, des poisons qui, sans cette préparation préalable ou cette accoutumance, eussent été rapidement mortels. Le mithridatisme semble même avoir été inventé pour mettre ceux qui s'y entraînaient à l'abri de criminelles tentatives d'empoisonnement.

La question de l'accoutumance a fait l'objet d'un intéressant rapport et de discussions importantes au Congrès de médecine tenu à Lille. L'auteur du rapport, M. Simon, de Nancy, l'a étudiée sous ses différents aspects.

L'accoutumance est susceptible de se produire pour un grand nombre de médicaments, et lorsqu'elle est établie, on remarque souvent la persistance des effets utiles et la disparition des inconvénients attachés à leur absorption.

Prenons quelques exemples :

L'iodure de potassium, même à faibles doses, produit chez certains sujets du coryza très intense, avec éruption d'acné et grand malaise; diminuez la dose, persistez à la donner pendant un certain temps, les effets thérapeutiques se produiront sans les effets nuisibles physiologiques.

L'aptitude à supporter les médicaments est quelquefois en rapport avec d'autres circonstances que l'accoutumance; le sexe, l'âge, l'état de santé interviennent pour une large part. Ainsi, la quinine donne des bourdonnements d'oreilles qui s'atténuent sans doute en une mesure avec l'accoutumance, mais qui ne se produisent pas même avec des doses élevées, ou tout au moins se produisent avec une intensité moindre chez les sujets atteints de fièvre intermittente. Il semble, en pareil cas,

que l'action curative remplace les effets physiologiques.

Dans quelques cas, l'accoutumance est un bien, mais lorsqu'il s'agit de poisons produisant des effets sur le système nerveux tels que la morphine ou l'alcool, cela devient un danger. C'est à ce point de vue surtout que l'a étudiée l'auteur du rapport dont nous allons donner un extrait.

« La diminution de la toxicité n'est pas l'unique conséquence de l'habitude; les effets de l'accoutumance sont infiniment plus complexes, et les propriétés physiologiques des médicaments nous apparaissent notablement modifiées. Telle substance qui, au début, impressionnait pour ainsi dire l'organisme tout entier, n'agit plus, au bout d'un certain temps, que sur tel ou tel de nos appareils, de telle sorte que parmi les effets des doses initiales, les uns s'atténuent et finissent par disparaître, tandis que les autres survivent et continuent à se manifester, sous certaines conditions cependant, tout le temps que dure l'administration du poison. L'organisme ne s'accoutume donc pas en bloc, et, comme le fait remarquer Rossbach, certains de nos organes ne s'habituent pas ou s'habituent peu au poison, tandis que les autres s'y accoutument tellement que, même après un empoisonnement longtemps continué, on ne peut y constater d'anomalies fonctionnelles notables. Ainsi, les sujets qui prennent pour la première fois de la morphine présentent des troubles gastro-intestinaux, des vertiges et un malaise général qui disparaissent complètement dans la suite, mais les centres sensitifs et psychiques continuent à être influencés, l'excitation cérébrale, l'hyperidéation, le bien-être général, la sédation des douleurs continuent à être obtenus, et cela pendant un temps très long.

» Toutefois, cette persistance de l'excitabilité de certains organes, malgré l'accoutumance, n'est pas absolument complète; la preuve en est que l'action des premières doses est à la fois plus énergique et plus durable que celle des doses suivantes, et c'est pourquoi le sujet se trouve en quelque sorte fatalement entraîné à élever et à rapprocher les doses du remède pour continuer à en obtenir l'effet primitif.

» On a remarqué que les organes qui, normalement, sont les plus sensibles à l'action des médicaments, sont aussi ceux qui subissent le moins l'influence de l'habitude (Rossbach). Ainsi, à la suite de l'empoisonnement chronique par de petites doses d'atropine, la pupille réagit après chaque dose comme à l'état normal; chez l'homme, les centres sensitifs gardent leur sensibilité à la morphine, les centres psychiques continuent à être influencés par l'alcool et le tabac, mais cette proposition ne saurait être généralisée; les iodures longtemps continués n'entraînent plus de coryza ni de conjonctivite, l'opium ne détermine plus à la longue de suractivité intellectuelle, mais plonge le sujet dans un état de torpeur et d'abrutissement complet, etc.

» L'accoutumance n'est pas indéfinie, et elle a, dans tous les cas, une limite qui ne peut être impunément franchie. Sans doute, si on s'arrête à une dose moyenne, celle-ci, fût-elle même fortement toxique pour un sujet sain, peut être parfaitement tolérée jusqu'au terme normal de la vie. C'est ce qui se produit journellement pour le tabac et même pour l'alcool et l'opium. Mais l'usage dégénère presque toujours en abus; il en résulte une intoxication lente et chronique dont les symptômes sont tout autres que ceux de l'empoisonnement aigu, et qui offre une analogie remarquable dans les diverses intoxications.

» Dans cet empoisonnement, la question de la dose joue évidemment un rôle important, mais elle n'est pas la seule, et il est d'autres éléments dont il faut tenir compte, comme, par exemple, la préparation elle-même et son mode d'administration.

» Pour conjurer l'intoxication, il n'est d'autre moyen que la suppression du toxique; mais ici on se heurte souvent à de graves complications. A ce point de vue, les médicaments susceptibles d'accoutumance peuvent être divisés en deux classes: les uns ne donnent pas lieu à des effets de suractivité psychique et ne deviennent jamais l'objet d'une passion irrésistible, leur suppression a lieu sans qu'il en résulte aucun symptôme fâcheux ou même pénible; il n'en est pas de même des médicaments euphoriques; ceux-ci sont devenus tellement indispensables à l'organisme, que le sujet ne peut plus s'en passer, ils constituent pour lui en quelque sorte un véritable aliment, avec cette différence qu'on peut, à la rigueur, se priver de nourriture pendant un certain temps, tandis que le poison, ayant bientôt épuisé ses effets, doit être immédiatement remplacé.

» Si l'habitude n'a pas été très longue et les doses de toxique modérées, la guérison s'obtient d'ordinaire avec une assez grande facilité, mais lorsqu'il s'agit d'une habitude invétérée et quand l'organisme a été soumis à de fortes doses de toxique, le retour à la santé ne s'opère plus qu'au bout d'un temps très long, à moins que la mort ou l'aliénation mentale ne vienne terminer la scène

morbide. Encore, quand le malade guérit, faut-il redouter des récidives, qui ne demandent souvent pour se produire que les plus légers prétextes. »

L'accoutumance, à rechercher quand il s'agit de quelques remèdes, est le plus souvent à combattre et à redouter dans un grand nombre de circonstances. L. M.

UN BATHYMÈTRE FONDÉ
SUR L'EMPLOI DE CYLINDRES CRUSHERS (1).

Crushers. — On sait que l'artillerie emploie, pour la détermination des pressions qui se développent dans l'âme des bouches à feu sous l'action des gaz de la poudre, de petits cylindres en cuivre, appelés *crushers*, mesurant 13^{mm} de hauteur sur 8^{mm} de diamètre, et sur lesquels la pression des gaz s'exerce par l'intermédiaire d'un piston en acier de section connue.

Pour passer de l'écrasement final du crusher, mesuré avec un palmer donnant le centième de millimètre, à la pression maximum développée, il est nécessaire d'avoir une table de tarage. La table de tarage actuellement réglementaire dans l'artillerie de la marine est la table dite *manométrique*, dressée en 1892 par M. Vieille au moyen d'un manomètre à piston libre, imité de celui de M. Amagat.

La méthode suivie pour le tarage consiste à appliquer lentement et progressivement une pression croissante au cylindre crusher. Dans ces conditions, il y a constamment équilibre entre la résistance du crusher et la pression qui lui est appliquée; on dit alors que l'écrasement est statique.

Le cylindre crusher peut servir à mesurer non seulement la pression des gaz de la poudre, mais encore toutes les hautes pressions se développant statiquement. Ainsi on peut en faire l'application à la mesure de la profondeur des océans.

Description du bathymètre. — L'appareil qu'on peut imaginer dans ce but comprend un corps creux en acier BB, alésé intérieurement, fermé à l'une de ses extrémités par un bouchon fileté E, sur lequel repose le crusher C centré dans l'évidement au moyen d'une rondelle de caoutchouc *r*. Le piston cannelé A est ajusté au $\frac{1}{20}$ de millimètre. Un cylindre de garde DD, n'appuyant sur le corps que par des anneaux obturateurs en cuivre rouge GG, évite l'action des pressions latérales. L'anneau de serrage FF permet le montage de l'appareil. L'obturation est assurée par une couche de mastic de vitrier QQ.

Ce bathymètre est analogue à un appareil employé dans l'artillerie de la marine pour la mesure des pressions de la poudre.

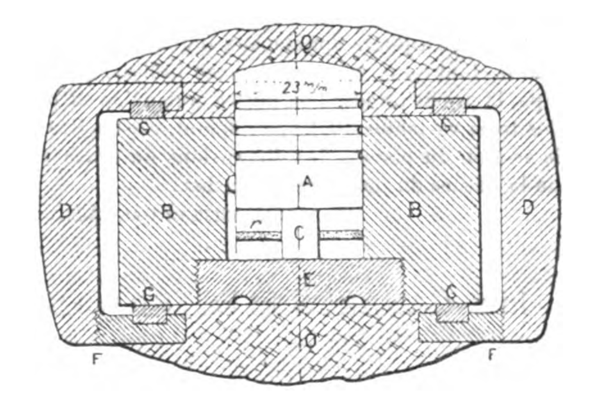
Pour pratiquer un sondage au moyen du bathymètre à crushers, il suffit de l'immerger après l'avoir fixé à l'extrémité d'une ligne de sonde ordinaire.

La descente de l'appareil étant relativement lente, l'écrasement du crusher sous la pression de l'eau est évidemment statique; donc, la table manométrique permettra de connaître la pression maximum supportée par le crusher et, par suite, la profondeur.

Calcul et précision de l'appareil. — MM. Sarrau et Vieille ont remarqué que, lorsque le fonctionnement est statique, l'écrasement et la pression sont, dans des limites très étendues, liés approximativement par la formule

$$P = K_0 + K\,\varepsilon,$$

dans laquelle les unités sont le kilogramme et le millimètre, K_0 et K deux constantes voisines de 500.



Le bathymètre à crusher.

Les cylindres crushers de fabrication courante, employés par l'artillerie de la marine, sont d'une très grande homogénéité. Le manomètre à piston libre permet leur tarage pour des pressions variant de 200 à $4\,000^{kg}$ par centimètre carré. Grâce à l'emploi d'une méthode de retournement indiquée par M. Vieille, l'écrasement correspondant à une pression déterminée est connu avec une approximation de $0^{mm},02$.

Ces données nous permettent de calculer les dimensions à donner à l'appareil, sa précision et sa sensibilité.

Pour une profondeur déterminée, l'appareil le plus sensible sera celui qui utilisera toute l'étendue de la table de tarage. On aura donc, en appelant S la section du piston en décimètres carrés, H la profondeur en décimètres, δ le poids en kilogrammes du litre d'eau de mer,

$$SH\delta = 4000^{kg}.$$

La plus grande profondeur connue des mers ne dépasse pas 10 000 mètres; en admettant, pour plus de simplicité, que δ est constant et égal à 1 kilogramme, on trouve

$$S = 0^{dmq},04.$$

D'après la formule linéaire citée plus haut, on a

$$dH = \frac{K}{S}\,d\varepsilon.$$

Faisant $K = 500$, $S = 0^{dmq},04$, $= 0^{mm},02$, il vient

$$dH = 25^{m}.$$

(1) *Comptes-rendus.*

Une profondeur quelconque comprise entre les profondeurs de 500 mètres et 10 000 mètres, qui correspondent à l'étendue de la table de tarage, sera donc obtenue à 25 mètres près.

Cette précision est, pour des valeurs de H voisines de 10 000 mètres, au moins équivalente à celle qu'on peut obtenir dans la mesure des hautes montagnes.

Dans le cas où les profondeurs à évaluer sont beaucoup plus faibles, on peut évidemment augmenter la précision de l'appareil en faisant varier convenablement la section du piston.

Par exemple, si la profondeur limite est de 4000 mètres, la section du piston sera égale à $0^{dmq},10$, et l'approximation obtenue dans la mesure de la profondeur sera de 10 mètres.

On peut d'ailleurs donner aux indications de l'appareil, dont nous avons seulement indiqué le principe, la précision que l'on désire, puisqu'on dispose des trois variables dont elle dépend, c'est-à-dire de la section du piston, des dimensions du crusher et de la nature du métal de ce crusher.

CHARBONNIER et GALY-ACHÉ.

LES CANARDS ÉLECTRIQUES

L'ingéniosité des inventeurs se donne carrière, non seulement dans les mille branches directement utiles de l'activité humaine, mais encore dans certaines branches accessoires, telles que celles relatives aux appareils de tous genres plus spécialement destinés aux divertissements du public.

Les canards électriques en sont une preuve frappante.

Lorsque j'étais tout enfant, et que j'avais, comme nous l'avons tous plus ou moins eue à cet âge, la passion des chevaux de bois, les manèges où tournoyaient ces paisibles coursiers étaient mus, bien modestement, au moyen d'une simple manivelle que tournait péniblement un forain en bras de chemise.

Plus tard, ces manèges se sont agrandis. Aux montures se sont ajoutées des voitures, pour les personnes d'un tempérament plus calme, le diamètre du manège a pris une importance plus considérable, sa masse est devenue plus pesante, plus difficile à mettre en branle, et l'on a dû atteler à l'axe un cheval vivant, plus ou moins vigoureux, pour faire tourner les chevaux de bois avec une rapidité inconnue auparavant.

Lorsqu'on s'est engagé dans la voie du progrès, il n'y a pas de raison pour s'arrêter en si beau chemin. A la traction animale devait se substituer fatalement la traction mécanique; aux chevaux ordinaires, les chevaux-vapeur.

Cela n'a pas manqué d'arriver. Tous les lecteurs ont pu admirer, dans les fêtes foraines, ces immenses manèges, étincelants de glaces, de paillettes et de verroteries, éclairés à l'électricité, où des montures et des chars superbes sont entraînés dans une giration vertigineuse par une force irrésistible.

Un coup de sifflet retentit, semblable à celui d'une locomotive, et tout entre en branle, sans moteur apparent. C'est qu'il y a en réalité, sous les draperies de tarlatane rouge, une puissante machine à vapeur, dont les halètements se distinguent à travers les tonnerres des cuivres de l'orchestre, et dont le blanc panache s'échappe et s'épanouit au-dessus du velum extérieur.

Et voici maintenant que l'électricité vient à la rescousse. Certes, elle ne peut rien ajouter à la vapeur comme puissance, mais elle a plus de délicatesse, et dans les canards électriques, il ne s'agit pas d'un vulgaire manège dont les voitures et les moteurs ont seulement changé de forme, mais d'une curieuse et ingénieuse application de la force centrifuge.



Les canards électriques au repos.

En principe, l'ensemble est supporté par un solide pylône métallique, servant d'axe à un manège également métallique au bâti duquel sont suspendus, au moyen de longues tiges rigides articulées par le haut, quatre canards. La partie intérieure de chaque canard est aménagée en une banquette circulaire capitonnée où peuvent prendre place 15 personnes, soit un total de 60 personnes pour les 4 canards.

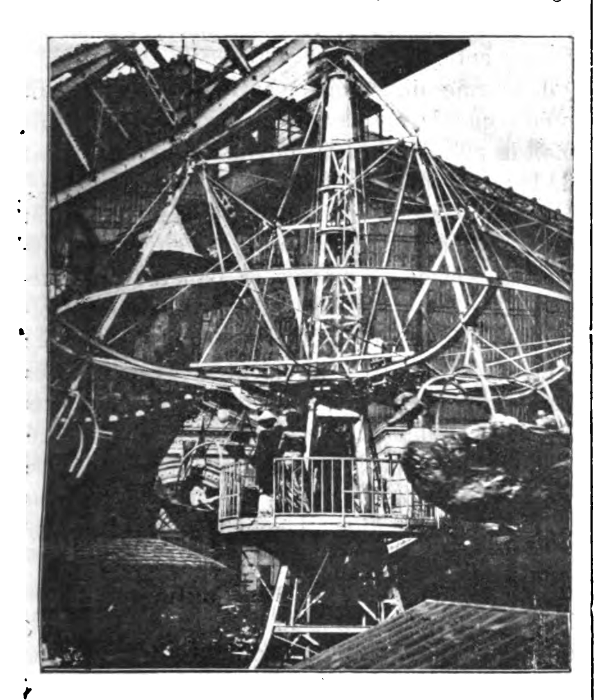
Les tiges auxquelles sont suspendus les canards ne peuvent osciller dans le sens longitudinal, mais elles peuvent se mouvoir dans le sens transversal dans des glissières qui servent à les guider, dans un arc de 45° environ.

Un courant de 25 ampères sous 110 volts de

potentiel est dérivé d'un générateur d'électricité, par câble armé souterrain qui aboutit au pylône.

Un rhéostat spécial permet la prise de courant au moment où l'on veut mettre les canards en mouvement, et ce courant actionne au moyen d'un moteur électro-mécanique une vis sans fin, engrenant dans un large pignon circulaire fixé au manège. Celui-ci se met donc à tourner.

Tant que l'ensemble était immobile, les canards pendaient normalement tout contre la galerie circulaire pourvue d'une rampe, qui sert à l'embarquement et au débarquement des passagers. Dès que les canards se mettent en marche, la force centrifuge



Les canards électriques évoluant.

commence à se faire sentir, et, à mesure que la vitesse s'accélère, la tige articulée à laquelle ils sont suspendus leur permet de s'écarter de la normale jusqu'à l'extrémité des glissières, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'ils aient atteint une inclinaison faisant avec l'horizon un angle de 45°.

Cette inclinaison provoque chez les passagers, et surtout chez les passagères, des sensations diverses, mais est absolument sans danger, attendu que la force centrifuge maintient justement les voyageurs collés, pour ainsi dire, contre les banquettes, si bien qu'à ce moment il faudrait faire un effort réel pour se lever.

Lorsque les canards ont atteint leur maximum d'écartement, le courant est interrompu, la force d'impulsion cesse d'agir, et ce n'est plus que la vitesse acquise qui maintient les canards en mouvement, cela, d'ailleurs, avec une telle intensité, que l'on est obligé de faire usage de quatre freins pour ralentir le mouvement et donner à la descente une durée ne dépassant pas celle de la montée.

Au fur et à mesure de la perte de force vive, les canards reprennent la position normale et s'arrêtent au point mort sans le moindre choc contre la galerie où les voyageurs débarquent.

En somme, comme il est facile de s'en apercevoir, le principe du mouvement des canards électriques est le même que celui des boules de fonte du régulateur à force centrifuge de Watt. Les canards tiennent lieu de boules, et il y en a quatre au lieu de deux, mais quel qu'eût été le moteur, leur mode de suspension devait forcément provoquer chez eux cet effet de la force centrifuge.

Le poids à mettre en mouvement lorsque les canards sont chargés de voyageurs est de 10 tonnes.

Au départ, le diamètre du cercle qu'ils parcourent est de 4^{m},60. En s'écartant, ils s'élèvent à 3^{m},50 au-dessus de leur point de départ, et parcourent alors un cercle de 14 mètres de diamètre, à la vitesse de 4^{m},50 par seconde.

Actuellement, les canards électriques sont installés dans l'enceinte du terrain où sont élevés la Grande Roue de Paris et ses annexes, et ils empruntent leur courant moteur et leur éclairage au générateur électrique qui sert à l'éclairage de la Grande Roue.

Mais il n'est pas douteux qu'ils constitueront, tôt ou tard, l'une des attractions des fêtes foraines, partout où l'on pourra les actionner par une dérivation de courant branchée sur un secteur électrique quelconque.

M. Lacoste.

LE GRAND SIDÉROSTAT
DE L'EXPOSITION DE 1900

Dans les premiers jours du mois de juin 1899, M. Lœwy annonça à ses collègues de l'Académie des sciences que M. Gautier venait de terminer la construction du miroir-plan de 2 mètres de diamètre destiné à figurer à l'Exposition de 1900 dans la construction du grand sidérostat.

Le directeur de l'Observatoire déclarait de plus qu'il avait procédé lui-même à la vérification de la planéité de ce miroir, et qu'elle avait parfaitement réussi. On pouvait affirmer que cette immense surface, de plus de 3 mètres carrés, n'offrait pas de saillie ou de creux ayant dans toute son étendue un millième de millimètre.

Cette nouvelle, insérée sans réflexion dans les *Comptes rendus*, et à laquelle les journaux politiques, préoccupés par la crise ministérielle qui n'était point encore terminée, n'ont prêté aucune attention, indiquait un événement beaucoup plus important qu'un simple changement de Cabinet. En effet, c'était le point de départ d'une révolu-

tion véritablement radicale dans la construction des instruments d'optique, et, partant, dans l'art des observations célestes. Par l'intervention du miroir-plan construit avec une perfection assez grande pour que la netteté des images ne soit altérée en aucune façon, l'astronomie contemporaine entre dans une voie toute nouvelle. Grâce au génie des savants français et à l'habileté de nos artistes, elle se trouve affranchie des limites qui semblaient devoir arrêter son développement après la construction des grands équatoriaux de l'Observatoire de Californie et de l'Université de Chicago. Dans l'étude du firmament, notre patrie reprend la position d'avant-garde qui lui appartenait autrefois, et que les astronomes des États-Unis d'Amérique se flattaient prématurément de lui avoir enlevée.

*
* *

Sous le règne de Louis-Philippe, le grand Arago a prononcé plusieurs discours à la Chambre des députés pour demander la construction à l'Observatoire de Paris d'une grande unette qui lui permît de lutter avec les établissements astronomiques les plus célèbres et les mieux outillés. La grande lunette, qui devait réaliser ce modèle, devait avoir 40 centimètres de diamètre et environ 6mètres de longueur. Aujourd'hui, on se cacherait si l'on voulait se borner à placer un si médiocre instrument dans un observatoire de second rang!

L'instrument qu'ambitionnait, il y a soixante ans, un des plus illustres directeurs de l'Observatoire de Paris, et qui devait suffire pour mettre cet établissement au-dessus des plus célèbres des deux hémisphères, ferait triste figure dans un temps où les lunettes de 60 centimètres sont relativement communes, et où des lunettes de 90 ou de 100 sont en service courant.

Mais, grâce à la nouvelle donnée par M. Lœwy, et vérifiée par tous les savants qui ont visité les ateliers de M. Gautier, on peut dire que l'astronomie française va être en possession d'un instrument dépassant beaucoup plus les lunettes de Lick et de Yerkes que celles-ci ne dépassent la lunette d'Arago.

Les astronomes des États-Unis ne seront plus seuls à signaler les comètes, à les suivre pendant de longs mois dans le ciel, à assister à leurs transformations. Des habitants de cette vieille Europe viendront augmenter la famille céleste des astres qui ont déjà des satellites et en donner à ceux que, comme Mars, on en croyait privés.

Ce ne sera plus le câble transatlantique qui donnera à l'Europe étonnée la nouvelle de découvertes inattendues faites dans tous les coins du firmament. Grâce à une invention française, perfectionnée et utilisée en France, l'astronomie nationale reprendra le rang qui lui appartient dans le concert des nations.

*
* *

Il est déjà excessivement difficile de fondre un morceau de cristal de plusieurs milliers de kilogrammes et de le faire refroidir sans qu'il se produise le moindre défaut d'homogénéité. Mais ce tour de force est de la compétence de M. Mantois, acquéreur des secrets de Guinaud, qui, depuis plus d'un siècle, fournit presque exclusivement le Crown et le Flint aux opticiens du monde entier.

L'énorme difficulté devant laquelle on avait prédit que la construction nouvelle échouerait était le polissage du miroir plan qui est la base de la construction de tout sidérostat.

Cette opération capitale aurait été impossible, si M. Gautier n'avait trouvé moyen de se dispenser de la main d'un ouvrier. La taille de la surface plane, de même que celle de la surface sphérique des deux parties de l'objectif, a été exécutée à l'aide de procédés purement mécaniques. Des guides rectilignes dans un cas, et curvilignes dans l'autre, conduisent un équipage massif chargé de polir la surface du verre. Des procédés de vérification basés sur les propriétés les plus délicates de l'optique géométrique permettent de vérifier si l'opération a réussi.

Cette vérification consiste à constater que l'image par réflexion d'un point lumineux fixe ne varie ni de teinte, ni de position, lorsque l'on fait défiler les différentes parties de la surface à planer. Pour la surface sphérique, des combinaisons mécaniques analogues ont été imaginées.

Une expérience des plus curieuses permet de constater à quel degré de précision la vérification est poussée.

Si l'on approche la main de la surface du verre, la chaleur que rayonne cette partie du corps agit sur les parties voisines et les dilate quelque peu. Il suffit en effet qu'il se produise un déplacement de moins d'un millième de millimètre, pour que la teinte de la lumière réfléchie soit visiblement altérée. C'est seulement à Paris qu'on est parvenu à introduire une délicatesse féerique dans des opérations effectuées sur des surfaces de plusieurs mètres superficiels et des substances pesant plusieurs milliers de kilogrammes.

*
* *

L'idée première du sidérostat est due, paraît-il, au colonel Laussedat, alors simple capitaine du génie, qui fut détaché en Espagne pour observer

l'éclipse du 18 juillet 1860. Comme il était chargé de photographier le phénomène, il eut l'idée de rendre fixe le rayon venant de l'astre à l'aide d'un héliostat, appareil connu depuis longtemps et employé dans tous les cabinets de physique. L'opération réussit admirablement.

Le succès attira, paraît-il, l'attention de Léon Foucault à qui aucun événement scientifique n'échappait parce que sa spécialité était celle des généralités. Simple reporter, chargé de rédiger le feuilleton scientifique des *Débats*, Léon Foucault était devenu physicien de l'Observatoire impérial et membre de l'Académie des sciences, malgré l'opposition furibonde que lui faisaient certains membres influents, détestant par principe les journalistes et les journaux scientifiques.

Chargé de construire, avec des verres achetés à Birmingham, une grande lunette dont les péripéties ont défrayé la curiosité publique pendant nombre d'années, Léon Foucault songea à généraliser le procédé Laussedat. Il comprit le parti immense qu'il était possible de tirer d'un instrument qui dispensait de mouvoir des tubes d'un poids énorme et d'une longueur effrayante. Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans ces débats retentissants qui ont agité la cour, la ville et l'Académie pendant presque toute la durée de l'Empire.

Il nous suffira de dire que, lors de sa mort, Léon Foucault avait construit un petit héliostat dans la maison qu'il possédait rue d'Assas, et qu'il s'en servait pour étudier les astres. Mais il n'y avait alors à l'Observatoire qu'un modèle en bois.

Bientôt un des astronomes fut chargé de réaliser les plans de Léon Foucault avec une lunette de 20 centimètres de diamètre et un miroir-plan de 30 centimètres de diamètre vérifiés par les procédés qu'il avait indiqués et qui sont ceux que M. Gautier vient d'appliquer.

Les essais furent excellents, et il ne manquait à l'appareil que d'être construit sur une échelle plus considérable que Léon Foucault avait révée, car c'est à un sidérostat qu'il réservait la grande lunette à laquelle il travaillait.

La destitution de Leverrier et l'année terrible vinrent empêcher la réalisation de ces projets.

***

Lorsque Leverrier fut rappelé à la direction de l'Observatoire, par son ami, l'illustre président Thiers, M. Maurice Lœwy avait imaginé un instrument fort ingénieux dans lequel on fait également usage du miroir-plan de Léon Foucault : c'est l'équatorial coudé.

Un modèle de cet appareil, ayant été construit aux frais de M. Bishofsheim, donna d'excellents résultats et engagea à construire la grande lunette coudée, avec un miroir de 90 centimètres et une lunette de 60. C'est avec cet appareil que MM. Lœwy et Puiseux sont parvenus à composer leur *atlas de la Lune*, certainement le travail le plus remarquable auquel notre satellite ait donné lieu. Si cette œuvre a pu voir le jour, c'est uniquement à cause de la rapidité extraordinaire avec laquelle les instruments à miroir peuvent être dirigés sur les objets célestes, de sorte que des observateurs diligents comme MM. Lœwy et Puiseux peuvent tirer parti des moindres éclaircies. Le succès de cette grande exploration est le meilleur éloge que l'on puisse faire des nouveaux instruments à miroir.

A la suite de ces constatations, le ministère de l'Instruction publique fit construire des équatoriaux coudés à Besançon, à Marseille et à Alger; M. Bishofsheim avait fait de même à l'Observatoire de Nice, qu'il a créé, comme on le sait, de ses deniers, qui lui coûte trois millions, et pour lequel il dépense 90 000 francs par an.

Le seul pays étranger où il existe déjà une lunette coudée, et où la routine ait été vaincue comme en France, est l'Autriche. L'observatoire de Vienne possède un équatorial coudé pareil à celui de Nice et dont on dit beaucoup de bien.

Mais des circonstances, qu'il n'est pas inutile de rapporter brièvement, ne devaient pas tarder à attirer l'attention sur les sidérostats construits avec des dimensions que Léon Foucault n'avait jamais songé à leur donner.

Le 2 juillet 1892, M. Deloncle, qui représentait le département des Basses-Alpes, proposa à la Chambre des députés de décider qu'il y aurait en 1900 une Exposition universelle. « Quelle absurdité ! s'écria un honorable ; quoi, il n'y a pas trois ans que l'Exposition a fermé ses portes et il faut déjà en préparer une autre. Quels progrès seront réalisés en si peu de temps? » Vainement M. Deloncle parlait de bâtiments grandioses, d'applications nouvelles des sciences, devinant instinctivement les rayons Rœntgen, les tubes Branly, le développement des automobiles, etc., etc., le collègue obstiné persistait à déclarer qu'on n'aurait rien de nouveau à montrer aux visiteurs. « S'ils ne sont pas contents, répliqua M. Deloncle impatienté, on leur montrera la lune. »

L'idée lancée en l'air germait rapidement et, le 9 juillet, les journaux publiaient la note suivante :

« M. François Deloncle, député des Basses-Alpes, a déclaré à la Société d'économie industrielle qu'à l'Exposition de 1900 on verrait la lune à la distance d'un mètre. »

La distance moyenne étant de 384 446 kilomètres, on promettait un grossissement de 384 446 000 fois, c'était beaucoup trop pour que la chose fût possible et même utile dans le cas où, par impossible, elle aurait été réalisée.

Les articles comiques, moins comiques peut-être que les *interviews* avec les savants en renom, se déchaînèrent sur l'idée de M. Deloncle, mais ils ne sont pas heureusement de notre ressort; il nous suffira de dire qu'il résulta de cette boutade l'idée arrêtée de faire assister le public de l'Exposition aux phénomènes astronomiques, et d'y établir un théâtre sur la scène duquel le Soleil, la Lune, la Terre, le ciel et les étoiles viendraient se montrer. C'est ainsi que la Société *l'Optique*, dont M. Deloncle est devenu le président, a été constituée.

La construction du sidérostat géant qui obligera tous ces personnages à se présenter aux visiteurs de l'Exposition, a été confiée à M. Gautier, membre du Bureau des longitudes et opticien à Paris.

M. Gautier possède un outillage hors ligne dont il se servira toutes les fois qu'on le lui demandera pour fabriquer des appareils à un bon marché et avec une perfection que les plagiaires américains ne sont pas près d'atteindre!

Ce miroir est argenté par les procédés de Léon Foucault et ne pèse pas moins de 3 000 kilogrammes; avec sa monture il en pèse 5000.

Grâce à un système de contrepoids, etc., l'équilibrage est assez parfait pour que le poids du tourne-broche qui mettra en mouvement cette masse énorme pour lui faire suivre le mouvement diurne ne dépasse pas 100 kilogrammes. Ce miroir a été coulé dans les glaceries de Jeumont avec un four spécial contenant 20 tonnes de verre. Le moule dont le diamètre extérieur était de $2^{m},5$ a été placé sur un wagonnet et approché du four pour recevoir la coulée, qui ne représentait qu'une faible partie de la matière contenue dans le creuset. Aussitôt que celui-ci a été rempli, on l'a porté dans un four chauffé à la température qu'il avait lui-même et dont les portes ont été murées. Le refroidissement a duré un mois entier.

La lunette dans laquelle le miroir monstre renverra les faisceaux lumineux a $1^{m},25$ de diamètre et une longueur de 60 mètres. Son module est de 48, tandis que celui des lunettes d'équatoriaux est toujours inférieur à 15 quand le diamètre est considérable. Non seulement on aura une plus grande quantité de lumière, double de celle des grandes lunettes américaines, mais l'image sera beaucoup plus nette à cause de l'allongement du foyer. Cet avantage sera surtout sensible pour les épreuves photographiques, car on aura deux objectifs, un pour les projections et l'autre pour les épreuves, et on pourra les substituer l'un à l'autre instantanément.

La lunette, avec son oculaire et son objectif, pèsera 105 000 kilogrammes, poids qu'il aurait été tout à fait impossible de faire évoluer.

Les projections d'épreuves photographiques seront plus appréciées du public que les projections des images des astres, parce qu'il est nécessaire d'avoir une assez grande habitude des observations célestes pour se rendre compte de ce qu'on voit. Les objets lumineux ne s'aperçoivent point, en général, très nettement. Il faut avouer, par contre, que souvent les astronomes, se laissant égarer par leur imagination, voient dans les images tracées à l'oculaire bien des choses qui n'existent que dans leur cerveau, et que le public aura bien raison de ne point reconnaître.

La projection des images vraies, et même des dessins interprétatifs exécutés par d'habiles artistes d'après les indications d'observateurs sagaces, sera donc une des branches les plus intéressantes des séances de la Société *l'Optique*.

Le 6 mai 1878, le lendemain de l'ouverture de l'Exposition, se produisait un passage de Mercure sur le Soleil. Au point de vue des anciens astrologues, cette circonstance était fort importante. En effet, ils enseignaient que le grand-œuvre de la transmutation des métaux devait être découvert pendant une de ces conjonctions. A leur point de vue, c'était un excellent pronostic pour l'Exposition.

Ce qu'il y a de certain, c'est que l'on ne fit aucune tentative pour observer le phénomène au Champ de Mars, quoiqu'il s'y trouvât un grand nombre de lunettes et de télescopes qui auraient rendu cette opération des plus faciles. Mal dirigée, l'Exposition fut un four lamentable.

Au mois de mai 1899, il se produira de même un phénomène fort intéressant: une belle éclipse totale de Soleil, visible en Espagne et en Amérique, observable à Paris sous forme d'une belle éclipse partielle dans laquelle les 4/6 du disque disparaîtront. Cette fois, une foule considérable assistera, dans le grand amphithéâtre de la Société *l'Optique* à la marche du phénomène et aux explications qui seront données.

On jugera ainsi du progrès accompli dans ces vingt-deux dernières années et de l'importance de la révolution qui se prépare en astronomie par l'usage des miroirs plans.

Nous verrons se produire, à cette occasion, d'autres idées ingénieuses, dont la réalisation n'est sans doute qu'une affaire de temps, et qui produiront certainement, pour l'étude de notre satellite, des résultats très précieux. Incontestablement il serait absurde d'avoir confiance dans des procédés plus ou moins analogues au boulet de M. Jules Verne, mais il le serait presque autant de croire que l'on soit obligé de se contenter même des grands sidérostats. Jamais l'art d'étudier Dieu dans son chef-d'œuvre astronomique n'aura dit son dernier mot.

M. Janssen a déjà donné à sa lunette du mont Blanc une disposition toute particulière sur laquelle nous aurons occasion de revenir, et que nous ne citons que comme une preuve de l'importance de la révolution astronomique à laquelle nous contribuons à notre insu, car elle a incontestablement son siège à Paris.

C'est dans ce grand laboratoire d'idées que l'on s'apprête à tirer parti de ce haut fait de nos artistes qui sont parvenus à construire des miroirs plans, dont la perfection est absolue, c'est-à-dire suffisante pour ne point altérer la justesse des observations.

W. de Fonvielle.

L'EXPOSITION DE 1901 A BUFFALO

La prochaine Exposition américaine aura lieu à Buffalo, ville de 350 000 âmes de l'État de New-York, située sur les bords du lac Érié, à moins de 40 kilomètres des chutes du Niagara. Buffalo est le centre industriel et commercial d'une région agricole extrêmement prospère. Le mouvement de son port comme tonnage est égal à celui de Londres et Liverpool réunis.

Les Yankees sont à la recherche d'une idée originale et hardie, dont la réalisation donne à leur Exposition un cachet spécial. Un projet, qui est déjà adopté, consiste à construire un immense bison de 60 mètres de haut. Un restaurant luxueux serait installé dans la tête. Un Observatoire et une vérandah, dans la bosse, permettraient aux spectateurs d'embrasser un horizon immense dans ce pays où aucun accident de terrain ne limite le regard: la vue s'étendrait sur les rives du lac Ontario, le sud du Canada et le Niagara. Une salle de spectacle, créée dans le corps de l'animal, pourrait contenir 2000 personnes. Des ascenseurs organisés dans les pattes créeraient un va-et-vient ininterrompu de curieux. Des projecteurs électriques, placés dans les yeux, iraient la nuit fouiller tous les recoins du merveilleux paysage.

Le bison, qui a donné son nom (Buffalo) à la ville, figurerait dans ses armoiries, si une ville américaine pouvait en avoir.

Il y a cent ans, en effet, des milliers de bisons



Buffalo — Delaware-avenue.

sauvages erraient dans les plaines immenses qui s'étendent entre les grands lacs. On montre encore la crique qui servait d'abreuvoir aux troupeaux, dont les Indiens troublaient à peine la quiétude. Aujourd'hui, le bison a disparu du pays où la propriété est morcelée comme en Europe, et les Indiens ont émigré plutôt que de renoncer au charme incontestable de la vie nomade.

Une idée moins heureuse consisterait à bâtir une énorme baleine émergeant du lac Érié et contenant mille curiosités. Ce disgracieux animal fera bien mauvaise figure à côté du bison symbolique. Les Yankees sont très enthousiastes de cette création *bien américaine*. Ils oublient que longtemps avant eux les Grecs avaient inventé le cheval de Troie.

Une attraction de l'Exposition sera le Congrès ethnologique; des échantillons de toutes les races humaines y figureront. On les transplantera avec mille accessoires permettant de reconstituer le milieu dans lequel elles vivent.

On peut être certain que les Américains feront l'impossible pour éclipser notre Exposition; ce sera certes une tâche ardue, mais on fait tant de choses quand on dispose d'une réserve illimitée de dollars!

G. Reynaud.

On entend par génie cette haute qualité de l'esprit qui suppose de l'étendue, de la force dans l'imagination, de l'activité dans l'âme. Le génie embrasse la nature entière; il crée, invente, imagine; il féconde les arts, anime les arbres, fait respirer les toiles; il représente ou peint toujours les choses d'une manière grande, profonde et nouvelle.

Panckoucke.

PRÉPARATION DES PLAQUES SENSIBLES
POUR LA PHOTOGRAPHIE DIRECTE DES COULEURS
PAR LA MÉTHODE INTERFÉRENTIELLE

Nous avons eu l'occasion, dans notre article sur les *Progrès de la photographie des couleurs* (1), de dire que les épreuves fournies par l'ingénieuse méthode interférentielle due au savant professeur G. Lippmann étaient d'une perfection remarquable comme éclat, comme fidélité et comme finesse. Malgré ses qualités, elle est loin d'être pratiquée couramment. Et cependant, nombre de constructeurs ont établi le matériel nécessaire; les modèles de châssis à mercure ne manquent pas. Mais la pratique du procédé, nous l'avons déjà vu, est très délicate, et, parmi les opérations, l'une des plus minutieuses est certainement la préparation des plaques sensibles; il est étonnant qu'aucun fabricant de plaques n'ait encore consenti à mettre dans le commerce les plaques transparentes qu'exige ce procédé.

Aussi croyons-nous rendre service à ceux de nos lecteurs qui voudraient essayer ce procédé en leur indiquant deux modes de préparation des plaques.

Le premier a été indiqué par M. G. Lippmann, dans une conférence faite cette année à la Société française de photographie :

« Dans 100 grammes d'eau, faire fondre 4 grammes de gélatine; ajouter 0gr,53 de bromure de potassium. Pour l'isochromatisme, ajouter environ 6 centimètres cubes d'une solution alcoolique de cyanure au $\frac{1}{500}$ et 3 centimètres cubes d'une solution alcoolique de rouge de quinoléine au $\frac{1}{500}$. Le tout étant mélangé et descendu à une température *inférieure à 40°*, ajouter, dans l'obscurité, 0gr,75 d'azotate d'argent *sec pulvérisé;* agiter une ou deux minutes pour dissoudre. Filtrer au coton de verre et couler sur plaque de verre tiédie comme du collodion. Laisser refroidir les plaques sur un marbre horizontal très froid.

» Mouiller chaque plaque à l'alcool avant de la laver, puis la laver une demi-heure. Égoutter et sécher. Ces plaques se conservent longtemps. Avant l'emploi, mouiller la couche sensible avec

Alcool absolu	100
Azotate d'argent	0,5
Acide acétique cristallisé	0,5

Secouer et sécher.

» La plaque ainsi traitée a gagné en sensibilité, elle doit être employée le même jour. La pose est d'environ deux minutes au soleil avec objectif anastigmat, diaphragmé à $\frac{F}{6,4}$. »

Le second mode opératoire nous est indiqué par un praticien allemand, M. H. Vollenbruch, qui propose de soumettre l'émulsion à l'action d'un courant électrique au lieu de la faire cuire (maturation) comme on le fait généralement pour lui donner de la sensibilité. M. Vollenbruch a pu réaliser ainsi de façon pratique une émulsion *sans grain* absolument transparente et de sensibilité relativement élevée, à tel point qu'elle a pu être utilisée, nous dit le *Deutsche Photographen Zeitung*, auquel nous empruntons le mode opératoire, à l'obtention presque instantanée de chromophotographie interférentielle par le procédé Lippmann.

On prépare une solution de gélatine à laquelle est ajoutée d'abord une solution hydro-alcoolique d'une résine, puis une solution d'azotate d'argent; on laisse refroidir ce mélange qui se prend en gelée, on peut alors le découper avec une cuillère ou une lame d'argent; les fragments en sont introduits dans un vase métallique dont l'intérieur a été platiné et au centre duquel plonge une tige d'argent ou de métal argenté; le vase, d'une part, la tige argentée, d'autre part, sont mis en communication avec les deux pôles d'une pile électrique à courant constant (un élément Daniell, par exemple) et l'émulsion est recouverte d'une solution de bromure de potassium additionnée d'un peu de chlorure d'ammonium (2 % environ du poids de bromure de potassium introduit). Le bromure de potassium pénètre dans la gélatine et transforme en bromure tout le sel d'argent dont elle est imprégnée.

La durée d'action du courant électrique influe naturellement sur les qualités de l'émulsion; plus cette action se prolonge et plus s'accroît la sensibilité; à partir d'une certaine sensibilité, on verrait aussi se former des grains dont le diamètre irait croissant; mais, à sensibilité égale de l'émulsion, ces grains sont, nous assure-t-on, beaucoup moins accentués que ceux existant dans une émulsion *mûrie* par cuisson; la force électromotrice du courant influe beaucoup aussi sur la sensibilité et sur le diamètre des grains : il semble plus avantageux d'avoir recours à un courant faible.

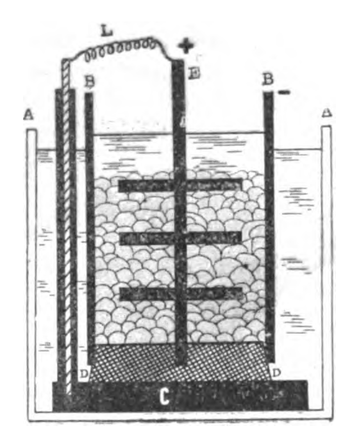
Quoique l'auteur n'indique pas les proportions des constituants de son émulsion, proportions que lui-même modifie suivant l'effet à obtenir, il sera, nous semble-t-il, assez facile de les déter-

(1) *Cosmos*, n° 741.

miner par quelques expériences méthodiques, et de s'assurer de la réalité des avantages indiqués par l'inventeur.

Pour simplifier le matériel, l'auteur conseille de réunir en un même instrument la pile et l'électrolyseur. Voici quel serait alors le dispositif à adopter.

Sur le fond d'un vase A de verre ou de porcelaine repose un disque épais de plomb C auquel vient se fixer une tige de cuivre F engainée dans un tube de plomb; une pince à vis fixée au sommet de cette tige constitue la borne positive de la pile; un cylindre B de zinc, platiné intérieurement, et engagé sur un large bouchon de caoutchouc H, repose sur le disque de plomb dont il se trouve isolé par le caoutchouc; par sa surface extérieure, ce cylindre joue le rôle du pôle négatif dans la pile, et, par sa surface intérieure, celui d'électrode négative dans l'électrolyseur. Du centre du bouchon de caoutchouc émerge enfin la tige E de métal argenté, qui, reliée par le fil D au pôle positif F de la pile, joue le rôle d'électrode positive.



Préparation électrolytique des émulsions.

Dans l'espace annulaire réservé dans le vase A, on verse une solution de sulfate de magnésium, où l'on jette, en menus fragments, des cristaux de sulfate de cuivre; la pile se trouve ainsi constituée.

Il sera bon de souder en croix sur cette tige plusieurs branches également argentées qui viendront aboutir à peu de distance du manchon métallique.

Au cours du même article, M. H. Vollenbruch propose de substituer au châssis à mercure employé en chromophotographie un miroir d'argent simplement constitué comme suit : une feuille de carton ordinaire serait saupoudrée d'une couche uniforme de colophane en fine poussière, puis recouverte d'une feuille mince d'argent battu, sans défauts. Cet ensemble serait alors porté entre les rouleaux, convenablement chauffés, d'une presse à satiner, et la surface argentée ainsi obtenue serait recouverte de l'émulsion. M. H. Vollenbruch avoue, et, sur ce point, nous le croyons volontiers, que « tous ses essais de photographie en couleurs naturelles n'ont pas réussi au même degré ». Il serait d'ailleurs nécessaire de pelliculer l'image qui nécessairement doit être vue par celle de ses faces placée, pendant la pose, au contact du miroir.

G.-H. Niewenglowski.

LES OISEAUX DE MADÈRE

Pour se faire une juste idée de la faune ornithologique de Madère, il faut remarquer : 1° que, malgré la petitesse de l'île et son éloignement des continents, on a pu y constater la présence de 157 espèces d'oiseaux différentes, dont 38 s'y reproduisent; 2° que, malgré sa position si près de l'Afrique, le cachet général de sa faune est plutôt européen; 3° qu'elle possède au moins 3 espèces qui ne se trouvent nulle part ailleurs, et quelques autres qu'elle n'a communes qu'avec d'autres régions très restreintes; 4° que les espèces qu'elle a communes avec l'Europe montrent en général une couleur plus foncée, et plusieurs restent dans l'île pendant l'hiver, bien que leurs congénères en Europe soient des oiseaux de passage.

1° Peut-être aucune autre île si petite (800 kilomètres carrés) et si éloignée des continents (550 kilomètres du Maroc, plus de 1 000 kilomètres de l'Europe) n'est habitée et visitée par un si grand nombre d'espèces différentes. Dans l'île de Ténériffe, par exemple, qui est presque trois fois plus grande et trois fois plus près de l'Afrique et qui est presque reliée au continent par d'autres îles, où l'on devait donc s'attendre à un nombre beaucoup plus grand, on n'a pu constater jusqu'ici que près de 140 espèces. Un ornithologue expérimenté, connaissant les mœurs, le vol, le chant, etc., des oiseaux européens, pourrait facilement augmenter le nombre d'espèces déjà connues (157), s'il voulait passer un hiver à Madère, surtout en y arrivant avant le temps de passage, septembre-octobre. Le climat est des plus délicieux du monde.

2° La faune ornithologique africaine n'est guère représentée à Madère que par quelques oiseaux d'apparition tout à fait exceptionnelle, comme, par exemple, *Neophron percnopterus* (L.),

Schizorhis africana (Lath.), *Anas angustirostris* (Ménetr.), sarcelle marbrée, et *Phaeton ætherius* (L.), paille-en-queue éthérée. Aussi il ne faut pas songer à rencontrer ni des perroquets, ni des colibris ou d'autres oiseaux aux couleurs brillantes et voyantes des régions tropicales. En arrivant d'Europe, on est frappé d'abord par les oiseaux de mer : les puffins, les thalassidromes, les pigeons de mer, etc. A terre, on trouve étrange l'absence complète des moineaux ordinaires, pourtant si cosmopolites, des hirondelles, des alouettes et de beaucoup d'autres espèces, genres et familles, si communs partout en Europe, comme les mésanges, les pics, les bruants, pies-grièches, accenteurs, grimpereaux, etc. A Madère, c'est le moineau soulcie qui a pris tout à fait la place et les allures du moineau domestique. La hochequeue boarule se voit partout où il y a de l'eau ; la linotte garde sa couleur de carmin aussi pendant l'hiver, si bénin à Madère.

Pour le chant des oiseaux, ce qui frappe le plus c'est celui des canaris sauvages, *Serinus canarius* (L.) et des fauvettes. Ces deux espèces sont



Fig. 1. — **Regulus madeirensis, gr. nat.**

très fréquentes. Si le chant du canari sauvage, dont la couleur est d'un gris verdâtre plutôt que jaune, est moins parfait que celui de son cousin de nos volières, le chant de la fauvette paraît plus parfait à Madère, ce qui lui a valu le titre de « rossignol madérien ». Après ces deux chanteurs, c'est le pinson madérien et le merle qui se font surtout entendre.

3° Les trois oiseaux qui ne se trouvent qu'à Madère sont : une espèce de roitelet, *Regulus madeirensis* (Harc,) (fig. 1), de pinson, *Fringilla madeirensis* (Kg.) (fig. 2), et de pigeon ramier, *Columba trocaz* (Hein.).

Le *roitelet de Madère* diffère des roitelets d'Europe, du roitelet huppé et du roitelet triple-bandeau : du dernier, par la crête d'un orangé très brillant, pendant que la crête de l'autre est couleur de feu ; depuis le bec jusqu'à l'œil, il a une étroite bande noire qui ne passe pas sous l'œil comme chez le dernier. Il n'est pas du tout rare, mais on ne le trouve que sur les hauteurs boisées, à 500 jusqu'à 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer, et loin des endroits habités. Le nid, formé presque exclusivement de mousse, est très volumineux. Les arbres préférés pour la construction du nid sont les ericas (bruyère arborescente), les vaccinium arborescents et quelques lauriers. Par ses brillantes couleurs, par son vol gracieux et par son chant, il fait le charme des montagnes boisées.

Le *pinson madérien*, encore plus fréquent, s'approche davantage des habitations et ne monte



Fig. 2. — **Fringilla madeirensis, gr. nat.**

pas aussi haut dans les montagnes que le roitelet. Bien que semblable au pinson ordinaire, *Fringilla cælebs* (L.) et encore davantage au pinson des Canaries, *Fr. canariensis* (Vieill.), et des Açores, *Fr. morelet*, il en diffère par certains caractères. La tête et la nuque sont d'un bleu foncé allant jusqu'au noir, le dos vert, le bas de la poitrine d'une couleur rose très délicate. Le bec est bleu-gris. Les nids et les œufs sont plus grands que ceux du pinson ordinaire.

Le *ramier madérien* se distingue facilement des espèces voisines par la dimension du doigt moyen des pattes, qui a 5 centimètres de long. Le ramier madérien ne pond qu'un seul œuf, qui a les caractères ordinaires des œufs de pigeon, mais mesure 44 à 50 millimètres, dimension que n'atteignent peut-être jamais les œufs des autres espèces. Il n'est pas extrêmement rare, mais il n'habite que les forêts les plus reculées des montagnes, surtout les forêts de lauriers, dont les fruits sont sa nourriture favorite. Toutefois les œufs de ce ramier ne sont connus que depuis 1892, et jusqu'ici

on n'en a pu trouver que très peu d'exemplaires, tellement son nid est caché dans les arbres les plus inaccessibles et les plus touffus. Le ramier madérien, avec sa couleur générale d'un bleu grisâtre, son collier aux écailles d'argent, sa queue d'un bleu noirâtre ornée de deux larges bandes blanches tirant sur le gris, son bec et ses pattes teintés de carmin, son iris couleur de paille, est un oiseau vraiment superbe et majestueux. Lord Lifford et d'autres ont tenté de propager l'espèce en captivité, mais jusqu'ici on n'a pas réussi.

Il existe quelques autres espèces ou variétés que Madère ne partage qu'avec les Canaries ou les Açores, comme par exemple *Falco tinnunculis canariensis* (Kg.), *Micropus unicolor* (Jard.) (fig. 3), *Anthus bertheloti* (Bolle), *Serinus canarius* (L.) et la forme mélanique, *Sylvia keinekeni* (Jard.) (fig. 4). Ce qui est fort curieux, c'est que Madère possède quelques autres espèces en commun avec des régions extrêmement éloignées, comme, par



Fig. 3. — **Micropus unicolor, gr. nat.**

exemple, *Puffinus assimilis* (Gould.) avec le Sud-Est des États-Unis. *Oceanodroma castro* (Harc) et *Bulweria bulweri* (Jard. Selby) avec un coin du Pacifique, avec les îles Sandwich; *Oestrelada mollis* (Gould.) avec les Hébrides.

Le puffin de Kuhl, qui a comme habitat la Méditerranée, ne se trouve nulle part en si grande abondance qu'au voisinage de Madère. Aux îles Désertas, en vue de la ville de Funchal, on en capture chaque année jusqu'à 4 000; aux îles Salvages, année par année, 19 à 22 000, et malgré cela, on ne voit pas de diminution. Un navire à voiles, envoyé chaque année pour la chasse de ces puffins aux Salvages, rapporte comme produit près de 100 barriques de chair salée, et d'huile de puffin, et près de 20 ballots de plumes.

4° Pour le plumage des oiseaux de Madère, la couleur foncée prédomine généralement, et plusieurs espèces que Madère possède en commun avec l'Europe, comme la buse, l'épervier, l'effraie, etc., y offrent, grâce à ce caractère, des variétés assez prononcées. Le mélanisme des fauvettes, *Sylvia atricapilla* (L.) est tout à fait extraordinaire. On peut dire que 2 à 3% présentent un manteau entièrement noir au lieu de la calotte noire, de même les tarses sont noirs et la couleur générale est plus foncée. Pour les femelles, il est plus rare que le brun de la calotte s'étende sur le cou et la poitrine, mais j'ai pu le constater dans une demi-douzaine d'exemplaires. Ce mélanisme a même fait croire à une espèce distincte, que l'on avait appelée *Sylvia keinekeni;* mais il est maintenant démontré à l'évidence que ces fauvettes à manteau noir, *capellos* des madériens, sont issues de fauvettes normales, et que leur progéniture est aussi normale. Le peuple, qui a ses explications à lui, est convaincu que chaque



Fig. 4. — **Sylvia heinekeni, 1/2 gr. nat.**

fois qu'un nid de fauvette a 5 œufs, le cinquième produira un *capello*.

Toutefois, on rencontre, par exception aussi, quelques cas d'albinisme complet, par exemple chez les puffins de Kuhl, les rouges-gorges, les merles, et même chez les fauvettes. Le musée du Séminaire à Junchal, très complet pour les oiseaux de Madère, possède une fauvette toute blanche; les tarses et le bec sont blancs et les yeux rouges.

Parmi les oiseaux indigènes, très peu émigrent, par exemple les puffins de Kuhl, les pigeons de mer, *bulweria bulweri*, les hirondelles de mer, *sterna hirundo;* ils viennent à Madère passer l'été et s'occuper de la propagation de leur espèce. Chose remarquable, le *puffinus assimilis* ne fait son nid qu'en hiver; c'est l'été qu'il passe ailleurs. Les martinets, les hochequeues, les pipits, les bécasses et d'autres oiseaux, qui disparaissent en Europe pendant l'hiver, restent à Madère toute l'année.

Pour les oiseaux non indigènes le plus grand nombre ne fait que passer à Madère, en route

pour l'Afrique avant l'hiver, en route pour l'Europe après l'hiver. Quelques-uns, toutefois, passent à Madère tout l'hiver; parmi ceux-ci, le plus remarquable est la *Rissa tridactyla* (L.), qui, par son grand nombre, par la variété du plumage d'après l'âge des oiseaux, et par son activité infatigable, fait, en compagnie du *Larus cachinnans* (Pall.), la plus grande animation des ports et des côtes de Madère pendant l'hiver.

P. Ernesto Schmitz.
Collegium Marianum, à Theux (Belgique).

A PROPOS

DE QUELQUES INTERPRÉTATIONS SUR LA GENÈSE

Ce qu'on appelle l'*Histoire du peuple de Dieu*, ou, en termes plus succincts, l'*Histoire sainte*, commence avec Adam lui-même, puisque Abraham l'*Hébreu* (1), tige de ce peuple, était le chef de la race de Sem, fils aîné de Noé, lequel représentait la race de Seth, fils aîné d'Adam après le meurtre d'Abel et le rejet de Caïn.

On ne peut retracer l'origine du monde et les premiers développements de l'humanité compris nécessairement dans l'histoire sainte, celle-ci étant tirée de la Bible, sans rencontrer des faits et des données qui touchent à diverses sciences: physiques, naturelles, ethnographiques, philologiques, etc.

Nous voudrions apprécier la manière dont l'auteur d'une *Histoire sainte* à l'usage de la jeunesse (2) envisage quelques-unes de ces questions. Il nous avertit dans sa préface que, tout en consultant la science, suivant le conseil des Pères et des Docteurs, il n'aura garde de mentionner « toute nouveauté scientifique », attendu, fait-il remarquer avec raison, qu'une idée nouvelle a besoin du temps pour devenir classique.

C'est très juste, et la précaution est en soi excellente. L'application, toutefois, est plus délicate. Il n'est pas toujours aisé de préciser le point où une idée nouvelle cesse d'être négligeable pour devenir digne d'attention. S'il est des esprits trop enclins peut-être à adopter des vues scientifiques non encore suffisamment mûries, ne s'en trouve-t-il pas d'autres qui seraient trop portés dans le sens contraire? En cela, comme en beaucoup d'autres choses, la juste mesure est souvent difficile à trouver comme à observer. Ce qui ne veut pas dire qu'il ne faille pas user d'une saine et sévère critique vis-à-vis des données scientifiques, surtout quand celles-ci sont du domaine de l'hypothèse pure.

Ainsi, par exemple, il est très vrai que la création de la lumière avant le soleil, qui constituait une grosse difficulté en face de la théorie newtonienne de l'*émission*, s'explique d'une manière très simple avec celle des *ondulations*, due au génie de Fresnel. Mais l'émission lumineuse de Newton était une simple hypothèse, et l'ondulation éthérée en est une autre, à la vérité plus simple, plus vraisemblable, et qui, surtout, rend mieux compte des faits et en explique un plus grand nombre. L'exégèse hexamérique a bénéficié des progrès de la théorie. Mais ici la difficulté n'était soulevée qu'au nom d'une hypothèse, et, en pareil cas, l'exégète a toujours le droit d'en appeler d'une hypothèse insuffisante à une hypothèse ultérieure et mieux informée.

I
Les « jours » de l'hexaméron.

Il en va tout différemment quand la difficulté résulte, non d'une hypothèse, mais de faits bien et dûment constatés. Ainsi, il est bien et dûment établi aujourd'hui que l'œuvre du Créateur ne s'est pas accomplie dans l'espace de six fois vingt-quatre heures, mais que, des premières vibrations éthérées à l'apparition du premier homme, il s'est écoulé de très longues durées, très probablement des myriades et des myriades de siècles.

Comme il est inadmissible qu'il y ait erreur dans le texte sacré, il n'est que deux explications possibles: ou, comme on l'a longtemps admis, le mot jour, *yôm* en hébreu, devrait être pris au sens figuré et interprété avec la signification d'époque indéterminée; ou bien, les *jours* gardant leur signification normale, il faut admettre que le texte sacré n'implique, par cette expression, aucune signification limitative de durée et ne les emploie qu'à titre symbolique.

M. le chanoine Menuge repousse cette interprétation, qui paraît cependant prévaloir aujourd'hui, parce que, d'après lui, il est impossible de refuser toute valeur historique au récit de l'hexaméron. Sur ce dernier point, nous sommes pleinement d'accord avec lui; et, comme lui, nous croyons que, ne voir dans tout le récit de la création que du symbolisme exclusivement, c'est se

(1) C'est-à-dire Abraham d'*au delà de l'Euprate* (*Eberh*, au delà), par opposition aux Amorrhéens, chez lesquels il vivait durant son séjour en Palestine. Chanoine Menuge, *Histoire sainte;* abbé Fillion, *Bible commentée.*

(2) M. le chanoine Menuge, *Histoire sainte à l'usage des cours supérieurs d'instruction religieuse.* In-12 de 308 pages, 1898, Paris, Poussielgue.

mettre en contradiction avec les faits. Mais il ne suit pas de là que la répartition de ce récit en six divisions ne soit pas artificielle, symbolique, sans rapport avec la durée réelle des œuvres correspondantes et adoptée seulement dans un but liturgique. Ce récit a bien un véritable caractère historique, en ce sens que la création, dans ses grandes lignes, s'est, en effet, développée dans l'ordre qu'il indique; mais sa répartition en six séries, allégoriquement désignées sous le nom de jours, ne lui enlève en rien ce caractère.

La vérité interprétative en cette matière nous paraît être à égale distance d'un concordisme exclusif et d'un idéalisme absolu.

II

La chronologie.

Le caractère historique du texte de la Genèse, à partir de la création du premier couple humain et de son expulsion du paradis terrestre, ne peut plus faire question, encore qu'une part à faire au symbolisme ne soit pas invraisemblable dans l'exposé du séjour au paradis terrestre, et notamment en ce qui concerne le récit de la tentation et de la chute. Mais si, comme il est naturel, nous voulons associer à l'aspect historique l'élément chronologique, de nouvelles difficultés surgissent aussitôt, au moins pour la vaste période qui s'étend d'Adam à la vocation d'Abraham.

Sans doute, l'hypothèse de l'*homme tertiaire*, proposée par feu le savant abbé Bourgeois qui avait pris les silex de Thenay, éclatés sous des influences météorologiques, pour des engins fabriqués de main humaine, est abandonnée à peu près partout aujourd'hui. On est très généralement d'accord, dans le monde savant, pour ne pas faire remonter l'apparition de l'homme au delà de l'ère quaternaire et de la période de cette ère comprise entre les deux dernières grandes extensions glaciaires. Mais quelle a été la durée écoulée depuis cette apparition jusqu'aux temps historiques? C'est ce sur quoi il est infiniment plus malaisé de se prononcer.

Que l'on doive rejeter les centaines de milliers d'années invoquées par M. de Mortillet et son école, cela saute aux yeux; et M. Menuge a grandement raison de faire remarquer que la classification des engins de pierre taillée en chelléens, moustériens, salutréens et magalaléniens, n'a pas une valeur chronologique assurée.

Mais, quant à dire qu'il faille adopter, comme âge de l'humanité, la supputation des chiffres de détail accueillis dans la Bible, nous croyons qu'il y a là une illusion et un véritable danger. En choisissant, parmi les nombreuses chronologies, — nous ne dirons pas *de la Bible*, mais construites à l'aide de chiffres tirés des diverses recensions du livre sacré, — celle qui donne le plus fort résultat, la version des Septante, on ne trouve guère, de la création d'Adam à la venue de Notre-Seigneur, que 5600 ans répartis comme suit :

D'Adam au déluge	2262 ans
Du déluge à la naissance d'Abraham	1070 —
En y ajoutant les soixante-quinze ans que comptait le patriarche lors de sa vocation, en l'an 2220 avant notre ère.	
Ci	75 ans
Et	2220 —
On obtient, pour l'âge de l'humanité à la venue du Christ, le total de	5627 ans (1).

Ce total pourrait à la rigueur être porté à 5 727 ans, en admettant que Nachor avait 179 ans au lieu de 79 ans lors de la naissance de Tharé, père d'Abraham, ce point étant douteux dans la lecture des Septante.

Mais quand même, en forçant un peu ces chiffres, on arriverait aux approches de 8000 ans pour l'âge total de l'espèce humaine, on n'aurait encore qu'un nombre notoirement insuffisant. Or, c'est là l'extrême limite, le maximum, dit M. l'abbé Boulay, d'après les chronologies vulgaires qu'il se garde soigneusement, ajoute-t-il, d'appeler bibliques, « vu que, ni le texte hébreu, ni le texte des Septante ne donnent les totaux construits par les chronologistes. Ces chronologies ne sont pas dans la Bible (2). »

M. l'abbé Menuge est d'un autre sentiment. Il pense que, bien que l'Eglise n'ait pas pris une décision dogmatique en faveur de l'existence d'une chronologie biblique, elle n'en considère pas moins cette chronologie comme pouvant être établie « avec une exactitude suffisamment approchée » au moyen de chiffres pris dans la Bible (3).

La thèse pourrait être soutenable ou du moins discutable, s'il y avait certitude que les chiffres relevés dans les recensions connues de la Bible sont bien ceux qu'y avaient inscrits les auteurs inspirés. Mais, précisément, rien n'est moins certain. Les numérations de l'antiquité s'établissaient généralement à l'aide des lettres de l'alphabet; or, nul n'ignore combien certaines lettres de

(1) Chan. Menuge, *Hist. Sainte*, p. 80 et 83.

(2) Abbé Boulay, *De l'antiquité de l'homme*, in *Compte rendu du quatrième Congrès scientifique international des catholiques*, tenu à Fribourg (Suisse) en août 1897; IXe section, p. 53.

(3) Menuge, *loc. cit.*, p. 77.



l'alphabet hébreu, très différentes comme valeur numérique aussi bien que grammaticale, se ressemblent de forme et d'aspect. Si l'on ajoute à cette chance fatale d'erreur celle, non moins inévitable, résultant des innombrables transcriptions à la main des Saints Livres jusqu'à l'invention de l'imprimerie, on s'explique très bien qu'on ne puisse trouver deux recensions originales de la Bible qui concordent pour les chiffres. On devra donc conclure que, s'il existe, non pas une chronologie, mais les éléments d'une chronologie biblique, ces éléments sont incertains, contradictoires, et la rendent, par suite, impossible à établir.

On a dit plus haut que le nombre de 8 000 ans assigné à l'âge total de l'espèce humaine serait notoirement insuffisant. M. l'abbé Boulay, professeur aux Facultés catholiques de Lille, en donne la preuve dans son mémoire précité. En ne faisant remonter la première des dynasties pharaoniques qu'à 3 000 ans avant notre ère, — et beaucoup d'égyptologues la portent à 4 500 et même à 5000 ans, — nous sommes encore bien loin des premiers habitants de la vallée du Nil. Les Pharaoniens envahisseurs avaient trouvé en ce pays une population possédant une certaine civilisation. Sans adopter le chiffre de 10 à 15 000 ans donné par M. de Morgan pour la durée de cette occupation antérieure de l'Egypte, on ne peut se refuser à lui attribuer un assez grand nombre de siècles.

Quand les tribus aryas firent invasion dans nos régions occidentales, elles les trouvèrent depuis longtemps habitées.

L'âge de la pierre taillée, qui a précédé celui de la pierre polie et des métaux, montre l'homme contemporain de flores et de faunes toutes différentes, dans nos climats, de la faune et de la flore actuelles. Le passage du paléolithique au néolithique, autrement dit du quarternaire à l'ère géologique qui est la nôtre, ne s'est pas opéré brusquement, mais suivant une période de transition d'une certaine durée (1), à la suite de laquelle se manifestent d'importantes modifications dans l'outillage et l'industrie. Combien de siècles se sont écoulés à partir de ces débuts de l'ère actuelle jusqu'à l'aurore des temps historiques en Europe?

D'après les observations faites par M. Arcelin sur les rives de la Saône, par M. Kerviler vers l'embouchure de la Loire et par les géologues américains sur les grands cours d'eau de leur pays, la fin des temps quaternaires remonterait à une durée comprise approximativement entre 7 000 et 8 000 ans. Si à ces nombres on ajoute 4 à 5 000 ans attribués aux temps paléolithiques, on arrive à un ensemble de 12 000 à 13 000 ans Encore faut-il noter que le chelléen, point de départ de cette durée, ne représente pas le début de l'humanité, mais, comme dit M. l'abbé Boulay, « une étape prise au cours de la durée totale ».

Que nous voilà loin des 5 006 ou 5 007 ans antérieurs à la venue de Jésus-Christ sur la terre, obtenus en additionnant les chiffres puisés dans la version des Septante! Il est vrai que nous sommes encore bien plus éloignés des 240 000 ans arbitrairement réclamés par M. de Mortillet. Mais, en tout cas, la marche de la science indépendante, sans parti pris comme sans vue préconçue, tend de plus en plus à juger nécessaire, pour l'époque de l'apparition de l'homme sur la terre, une durée beaucoup plus longue que les 7 ou 8 000 ans obtenus en additionnant les chiffres les plus élevés des recensions de la Bible telles qu'elles sont parvenues jusqu'à nous.

Il semble donc sage et prudent de ne pas compromettre le nom et l'autorité de l'Eglise dans une question d'ordre essentiellement scientifique, qui, assurément, ne touche ni au dogme ni à la morale, et sur laquelle nous n'avons aucune assurance de posséder les chiffres dont se sont servis les auteurs inspirés.

III

Le déluge.

Ne serait-il pas également conforme à la prudence de garder une attitude de réserve et d'expectative sur la question aujourd'hui si controversée de l'universalité du déluge?

Nous concédons bien volontiers que les sciences sur lesquelles s'appuie l'opinion de la non universalité, géologie, ethnographie, philologie, etc., ne fournissent pas encore, contre cette universalité au moins ethnique, des données absolument certaines, et que, par suite, l'interprétation traditionnelle conserve, si l'on peut ainsi s'exprimer, droit de cité, comme elle a déjà droit d'antériorité en herméneutique. Il n'en est pas moins vrai

(1) M. l'abbé Boulay, en adoptant 1 000 ans comme durée de la deuxième extension glaciaire contemporaine de l'homme, chiffre qu'il estime d'ailleurs trop faible, dit qu'il faut en ajouter 500 pour tenir compte de la période chelléenne, puis encore 1 000 à 1 500 pour le solutréen et le magdalénien, à la suite de quoi s'étend la période de transition pour arriver au néolithique qui correspond aux débuts de l'ère actuelle, bien antérieurs à l'aurore des temps historiques. (*Loc. cit.*, p. 57, *ad notam*).

que, pour ne pas s'imposer encore avec la clarté de l'évidence, les considérations qui portent un nombre d'ailleurs grandissant de catholiques à penser que des hommes étrangers au groupe ethnique auquel appartenaient les Noachides ont pu échapper au déluge, ces considérations sont sérieuses, graves, offrent tout au moins un caractère de vraisemblance digne d'être étudié, et méritent conséquemment d'être signalées comme telles dans tout exposé du récit biblique, même élémentaire, et destiné à des jeunes gens.

Ne faut-il pas, d'ailleurs, que les jeunes gens chrétiens soient armés contre les objections et les difficultés qui ne manqueront pas de sourdre de toutes parts autour d'eux dès leurs premiers pas dans leur carrière d'hommes?

C'est là un vœu qui fut expressément formulé au Congrès scientifique des catholiques du mois d'août 1897, à Fribourg en Suisse :

« Tenir un plus grand compte de la science, de son esprit et de ses résultats dans les manuels scolaires..... A l'école comme sur le terrain de la recherche scientique, la vérité ne se fait jour, trop souvent, qu'arrachée aux catholiques par leurs adversaires. Il faut absolument que cet état de choses finisse (1). »

Cette motion, suivie d'une seconde sur la nécessité de relever le niveau scientifique dans les Séminaires, toutes deux proposées par M. l'abbé Boulay, a été chaudement approuvée et appuyée par la réunion tout entière.

Il est bien vrai que M. le chanoine Menuge mentionne l'opinion, qu'il ne partage point comme c'est son droit, de ceux des catholiques qui pensent que le déluge n'a pas été ethnographiquement universel. Mais on voit peut-être trop qu'il ne le fait qu'à regret et n'en parle que comme d'une excentricité frisant la témérité, sinon l'hérésie, qu'il faut bien mentionner, puisqu'elle a fait quelque bruit, mais contre laquelle il y a lieu de se prémunir.

C'est en cela que le très honorable auteur, — dont la courtoisie et même la bienveillance envers les personnes, hâtons-nous de le dire, ne se démentent jamais, — nous paraît faire la part trop restreinte aux nécessités que la marche des sciences profanes impose à l'interprétation herméneutique. En ce qui concerne le déluge, par exemple, il invoque l'autorité de Cuvier. Mais, sans compter que Cuvier lui-même avait émis des doutes sur l'universalité, il faut bien considérer que la science, depuis lui, a marché, et que, quelque vaste qu'ait été son génie, il ne s'est pas moins trompé en attribuant au déluge de Noé les formations appelées pour cela *diluvium*. Ce qui est universellement admis aujourd'hui par les géologues, c'est que ce déluge n'a laissé aucune trace qui puisse jusqu'ici se constater par l'observation de la surface du globe.

Les certitudes sur lesquelles repose un si important événement sont d'ordre scripturaire et d'ordre historique, mais non d'ordre physique.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que l'interprétation nouvelle gène et contrarie nos communs adversaires. Les incrédules, les libres penseurs, se faisant, pour la circonstance, les défenseurs bien inattendus de l'orthodoxie, dénient aux catholiques tout droit à une interprétation autre que l'acceptation pure et simple du sens obvie et littéral, estimant « qu'il vaut mieux, après tout, défendre une absurdité (*sic!*), fût-ce en invoquant des miracles, que de braver à la fois, dans l'intérêt d'une harmonistique puérile, la science, la grammaire et l'évidence (1) ».

Il a, du reste, été répondu à ce jugement hautain, mais peu fondé, par le R. P. Van den Gheyn à la Société scientifique de Bruxelles (2), et par nous-même dans la *Revue thomiste* (3). On a démontré péremptoirement que le côté où se trouvent « bravées à la fois la science, la grammaire et l'évidence » n'est pas le côté que pense le critique libre penseur. Mais ce fait, de peu d'importance en lui-même, n'en montre pas moins quelle est la tactique de nos adversaires: plus certaines interprétations traditionnelles sont ou semblent être en opposition avec les progrès de la science, plus ils ont à cœur de nous y cantonner, et, au nom d'une orthodoxie dont ils se montrent, pour la circonstance, les champions aussi imprévus que peu compétents et peu désintéressés, de nous interdire d'en sortir.

Ne risque-t-on point, par une opposition trop accentuée aux interprétations que suggère une connaissance plus complète ou même nouvelle des faits scientifiques peu ou point connus jadis, de faire le jeu de la prétendue libre pensée et de fournir des armes à l'ennemi? Est-il sage, est-il prudent de rejeter toutes autres armes que le fusil à pierre de la vieille exégèse en face d'ennemis qui disposent des armes à tir rapide de la science contemporaine, et prétendent en outre nous en interdire l'usage?

(1) *Compte rendu* du Congrès, IXe section, procès-verbaux des séances, p. 13.

(1) Cf. *Revue critique d'histoire et de littérature*, recueil hebdomadaire, 6 mars 1899.

(2) Cf. Les *Annales* de ladite Société, année 1898-1899, troisième fascicule.

(3) Liv. de fin mai 1899.

Il est fort contestable, d'autre part, que « *tout* soit miraculeux dans le déluge, les moyens comme la fin (1). »

Que tout y soit *providentiel,* nul catholique ne le conteste. Mais le miracle n'y est intervenu d'une manière certaine que deux fois : 1° *avant,* par l'annonce que Dieu en fit à Noé cent ou cent vingt ans d'avance ; 2° *après,* lorsque, Noé et sa famille étant sortis de l'arche, le Très-Haut conclut avec le patriarche un pacte d'alliance et lui donna ses instructions.

Quant au cataclysme lui-même, rien ne s'oppose à ce qu'il ait été amené par des causes naturelles, réglées de toute éternité à cette fin par la sagesse du Créateur. Sans doute, Dieu eût pu le produire miraculeusement, mais n'est-il pas de principe, en exégèse sacrée, que Dieu n'use du miracle que dans la mesure de ce qui est nécessaire, proportionnellement au résultat à obtenir, et alors seulement que les moyens d'ordre naturel seraient insuffisants ? Si donc le vaste cataclysme dont furent préservés Noé, sa famille et les animaux entrés avec eux dans l'arche, pouvait être amené par des causes naturelles, on ne voit vraiment pas ici la nécessité d'une intervention miraculeuse ; l'intervention providentielle y suffisait.

***

Si nous n'avons guère parlé, jusqu'ici, de l'*Histoire Sainte* de M. le chanoine Menuge, qu'en combattant certaines de ses appréciations, il ne faudrait pas croire que ce soit, dans notre pensée, une critique générale de l'ouvrage tout entier. Ce n'est pas un compte rendu que nous donnons ici, mais une appréciation, à son sujet, de la manière dont il convient, à notre sens, de diriger l'interprétation des faits connexes aux sciences proprement dites au regard du degré d'avancement de ces mêmes sciences.

Au surplus, nos réserves ne porteraient guère que sur quelques parties se rapportant seulement aux dix ou onze premiers chapitres de la Genèse, et l'ouvrage de M. le chanoine Menuge expose l'*Histoire Sainte* tout entière en y comprenant le Nouveau Testament.

C'est un résumé succinct, mais méthodique, dont les chapitres, divisés en paragraphes numérotés et pourvus chacun d'un titre en caractères gras, présentent tous les faits essentiels, suivant un enchaînement d'une logique irréprochable. Il nous est particulièrement agréable de signaler la manière vraiment heureuse dont l'auteur présente et explique, bien qu'en quelques lignes seulement, la pluie de pierres et la prolongation du jour, lors de la victoire de Josué sur les Amorrhéens. Ici, l'homme de science le plus exigeant n'aurait aucune réserve à faire.

(1) *Hist. Saint.*, ch. v, p. 45.

Qu'il nous soit permis de faire une remarque, celle-ci d'ordre purement historique.

A propos de l'histoire de Judith, l'auteur assimile Assurbanipal à Nabuchodonosor. On est cependant très généralement d'accord pour considérer Assurbanipal comme le même personnage que le Sadarnapale des Grecs ; et il paraît bien que c'est sous le règne de ce dernier que dut avoir lieu l'épisode de Judith et d'Holopherne.

La confusion doit provenir de ce que, tout du long du *Livre de Judith,* c'est de Nabuchodonosor qu'il est question, comme roi d'Assyrie. Mais les auteurs les plus estimés sont d'accord pour attribuer à une erreur de copiste ou de traducteur le nom de Nabuchodonosor en cette place (Cf. Vigouroux, *La Bible et les Découvertes modernes,* T. IV, p. 248, 254, 260, etc. ; Pelt, *Histoire de l'Ancien Testament,* t. II, p. 269, 297 ; R. P. Delattre, S. J., *Les Progrès de l'Assyriologie depuis 10 ans,* dans le *Compte Rendu* du Congrès bibliographique international décennal, tenu à Paris en avril 1898). Il se pourrait encore, d'après M. l'abbé Vigouroux, qu'Assurbanipal eût pris le nom de Nabuchodonosor à Babylone. Quoiqu'il en soit, le règne d'Assurbanipal s'étendit de l'an 668 à l'an 676 ; et le règne de Nabuchodonosor, destructeur du royaume d'Assyrie, commença seulement en 604.

Une grande concision, nécessitée par le plan même de l'auteur, s'allie du reste, dans tout le cours du volume, à une clarté parfaite.

Deux cartes, l'une de l'Asie antérieure, l'autre de la Palestine, facilitent l'intelligence du texte.

C. de Kirwan.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE VOISINE DE LA COLLINE DE SAINTE-MONIQUE (1)

Premier mois de fouilles.

16 janvier. — On trouve une petite monnaie punique, de 1 centimètre de diamètre et ne pesant que 4 à 5 décigrammes, très bien frappée. La face porte la tête de déesse, et le revers, le cheval galopant à droite.

Dans un puits que l'on est en train de déblayer, et qui est rempli de pierres, on trouve une por-

(1) Suite, voir p. 145.



tion d'épitaphe carthaginoise. L'inscription, se composant d'une seule ligne, est gravée en long sur un morceau de *saouâne*, haut et épais de 0m,10. Elle devait commencer par le mot *tombeau*, suivi de la filiation, dont le dernier terme seul subsiste : *fils d'Hannon*. Telle est la formule ordinaire des épitaphes puniques.

Plus bas, dans le même puits, on rencontre une stèle funéraire en pierre grise, connue ici sous le nom de *saoudne*. Cette pièce nous offre un spécimen de l'ornementation architecturale usitée à Carthage. Le couronnement en forme de triangle avec ses deux acrotères lancéolés, et surtout ce chapiteau figuré qui lui sert de support



Fragment d'épitaphe carthaginoise.

et orne la face de la stèle, font de cette pierre une des pièces les plus intéressantes pour l'étude de l'art carthaginois.

Le puits dans lequel nous avions trouvé cette belle stèle et le fragment d'épitaphe avait été merveilleusement taillé dans le roc. Les parois étaient très bien dressées. A droite et à gauche, le puits est percé de seize entailles en quart de sphère, espacées de façon à permettre de descendre assez facilement en s'aidant des mains et des pieds.

A 2m,40 avant d'atteindre le fond du puits, au-dessus de l'entrée du caveau, la petite paroi forme un large rebord.

L'entrée de la chambre a été creusée à angles droits et à arêtes vives. Le caveau a ses parois également dressées avec soin. Il en est de même des deux auges et de la banquette médiane. Le plafond seul de la chambre est légèrement voûté.

Cette sépulture a été visitée par deux Frères Marianistes, MM. Laurent Jacob et Eugène Rozenzwey, qui descendirent dans le puits avec leur visiteur, le R. P. Lebon, de Bordeaux.

Nous donnerons plus loin l'inventaire de cette belle tombe carthaginoise.

21 janvier. — Dans une chambre on trouve :



Stèle funéraire carthaginoise.

Cinq urnes, toujours de la même forme, à double oreillon et à queue;

Un vase-biberon (1) dont la terre et la forme rappellent ceux qui sont sortis des tombes puniques de la colline dite de Junon ;

Trois *unguentaria* de terre commune;

Quatre patères et autant de lampes puniques, dont trois à replis latéraux rejoignant le repli central, et à disque d'appui plat et rond. Celle

(1) Le vase-biberon fait complétement défaut dans la nécropole de Douïmès. On l'a souvent rencontré dans les sépultures d'enfants de la colline de Saint-Louis, mais avec certaines différences de forme.



qui est plus ouverte est à revers convexe et ornée de touches brunes;

Deux lampes grecques en terre noire;

Une petite patère à double anse, en terre noire;

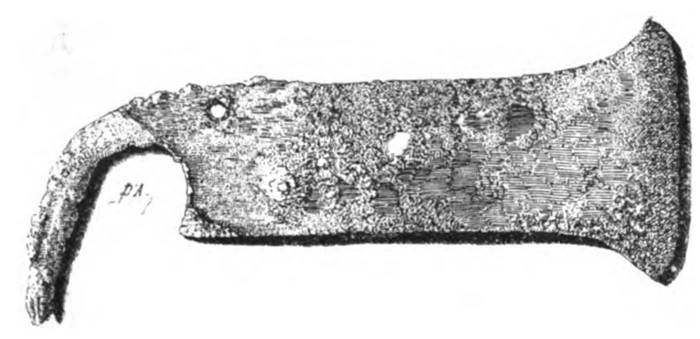
Des morceaux d'œuf d'autruche;

Trois clous en fer (long. 0m,12);

Les débris d'un miroir et de la poignée qui était en ivoire ou en os;

Une sonnette de bronze;

Une belle hachette (0m,13), plus longue et plus large que toutes celles que nous avons trouvées dans la nécropole de Douïmès. Sa forme elle-même offre des particularités qui m'ont décidé à la faire reproduire en dessin. Seule la nécropole de la colline de Saint-Louis nous a fourni une hachette de cette dimension.



Hachette de bronze.
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

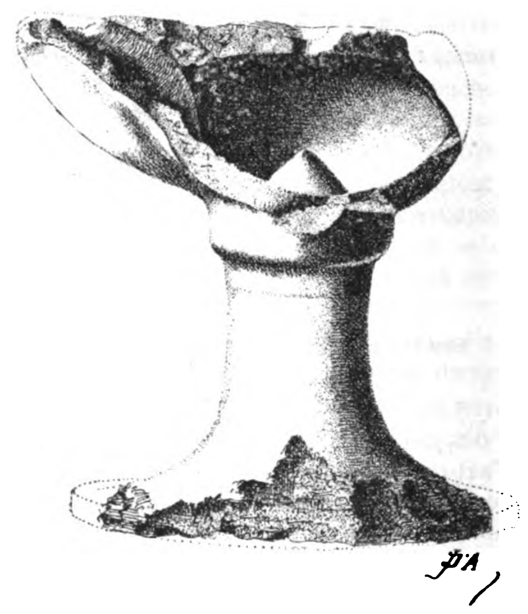
Enfin une petite monnaie (diam. 0m,015). La face porte une tête d'homme de profil à gauche, et le revers un cheval galopant à droite.

22 janvier. — Dans un puits on trouve, au-dessous d'un caveau, un second tombeau creusé dans le rocher. Sa longueur est de 2m,20, sa largeur 0m,60, et sa hauteur 1m,80. Une dalle de tuf en fermait l'entrée, et cependant, à part la patère, on n'en retire que des fragments d'objets. Pas de vestiges d'urnes. La lampe était à replis se rejoignant. Une seconde lampe de forme grecque offre cette particularité qu'elle est munie d'un pied (haut. 0m,08). Deux petits *unguentaria* de terre commune; deux petites fioles, le col et l'anse d'un petit œnochoé à bec trilobé en terre grise fine (haut. 0m,06) (1); une petite patère en terre noire, et le col cylindrique d'un autre vase à belle glaçure noire, orné de cercles de couleur claire, à orifice circulaire; enfin un couvercle en plomb de 0m,045 de diamètre : tel est le complément de l'inventaire de cette tombe.

(1) Pour la forme de cet œnochoé, voir celui que nous avons trouvé ailleurs et publié : (*Fouilles archéologiques dans le flanc sud-ouest de la colline de Saint-Louis en 1892*, p. 21).

24 janvier. — Dans le puits de 10m,70 de profondeur qui a fourni les objets dont la description précède, on trouve encore, dans le petit côté du rectangle opposé à la mer, un second caveau inférieur. Il a été creusé en partie dans le roc et en partie dans une épaisse veine de terre glaise. Une petite dalle de tuf haute de 0m,80, large de 0m,50 et épaisse de 0m,10, en fermait l'entrée, mais comme cette dalle n'était pas assez grande pour couvrir une baie haute de 1m,20, elle était supportée par une maçonnerie. Le caveau n'est pas plus large que le puits. Au milieu, une petite auge, qui a été façonnée dans l'argile à l'aide de planches dont on reconnaît encore l'empreinte, ne renfermait que des cendres et des os calcinés.

On retire de ce caveau une urne de terre grise, de forme particulière, à double anse en torsade, haute de 0m,51. Elle était également remplie de cendres.



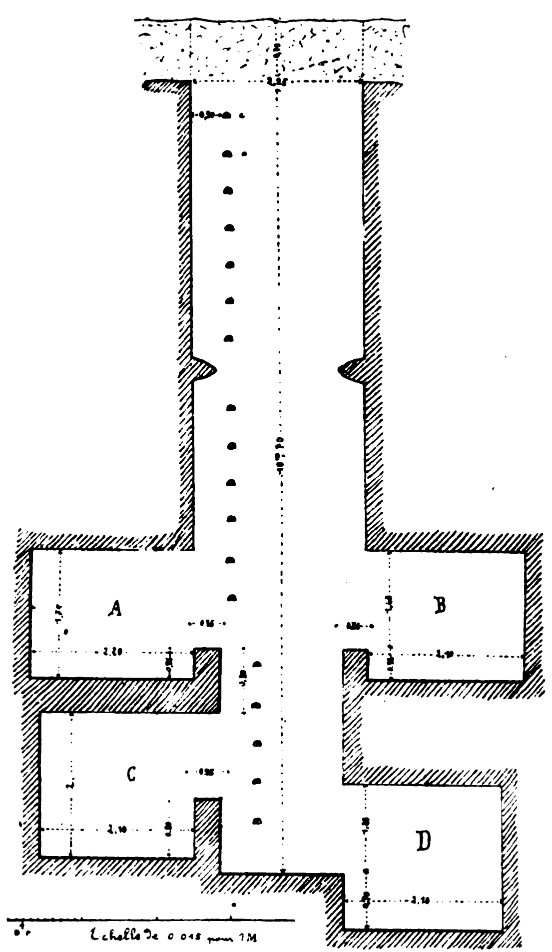
Lampe à pied.
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

Une urne à queue et une lampe grecque de terre noire complétaient le mobilier de ce caveau.

Dans une autre chambre à double banquette et à auge centrale, on trouve deux patères, deux lampes, l'une punique à replis soudés, l'autre grecque, de terre noire, et petite, les débris d'un

miroir et un brûle-parfums de terre jaunâtre dont le pied et la coupe sont ornés de cercles bruns.

En perçant la paroi, on pénètre, à travers une épaisseur de rocher de 0m,70, dans une chambre à une seule auge et à une seule banquette. Jusqu'à présent, nous constatons que, dans le tombeaux, l'auge est toujours à gauche de l'entrée et la banquette à droite. Les parois du caveau

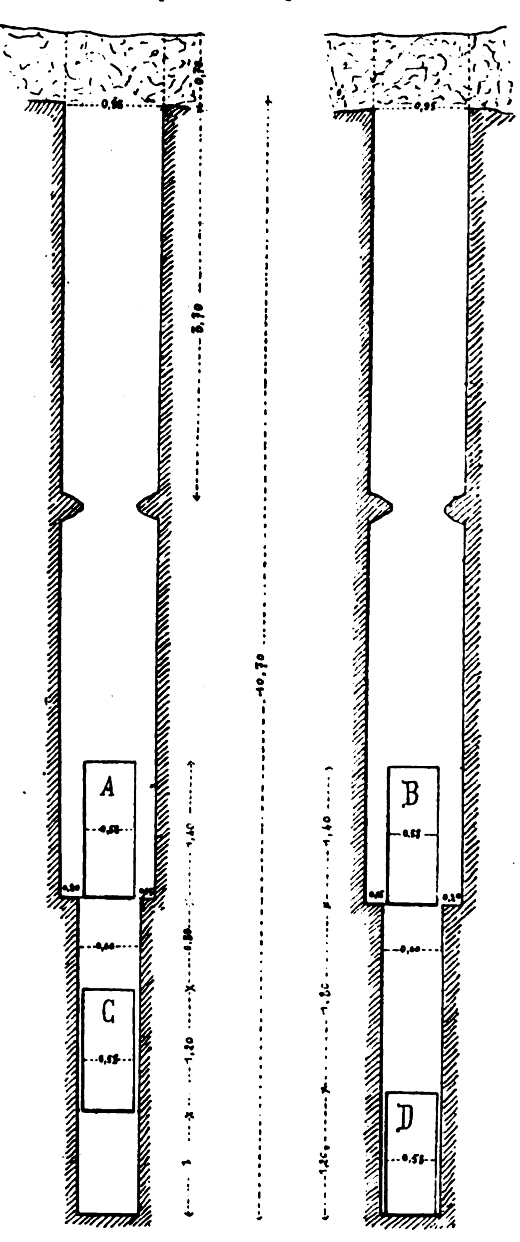


Puits funéraire à quatre chambres.
(Coupe verticale — grande largeur.)

conservent jusqu'à une certaine hauteur des traces de couleur rouge (1).

Outre les ossements non brûlés, on trouve dans cette chambre un petit sarcophage avec restes humains calcinés et une moitié de grande amphore remplie de cendres. Cette amphore avait la forme de celles qui servaient de cercueils aux cadavres d'enfants sur la colline de Saint-Louis. (Voir *Nécropole punique de la colline de Saint-Louis*, Lyon, 1896, p. 71.)

Le mobilier funéraire se composait d'une douzaine d'urnes à queue, dont la moitié en morceaux; de six petites fioles de terre et de forme commune, de quatre lampes puniques du style ordinaire, de cinq patères, de trois lampes grecques, de deux petites coupes à anses horizon-

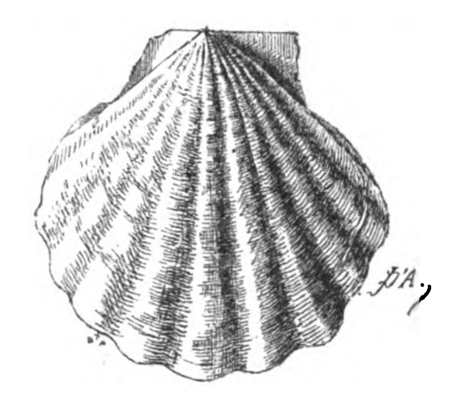


Puits funéraire : entrées des chambres.
(Coupe verticale — Petite largeur.)

tales, d'une autre plus grande de terre grise ornée intérieurement de cercles de couleur brune, d'une coupe à double anse verticale surmontée d'une petite palette au niveau de l'orifice, d'une poignée en ivoire en forme de colonnette cannelée (haut.

(1) Nous avons reconnu plus tard que cette couleur provenait des cercueils qui étaient peints en rouge.

0m,115). Ce dernier objet est creux. La partie supérieure entrait dans une virole, et le bas est percé de deux trous servant à le fixer sans doute sur le bois qui le pénétrait intérieurement. Le sommet paraît avoir été soumis intérieurement à l'action du feu.



Coquille ayant servi de godet à fard.
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

Une petite coquille colorée en violet doit avoir contenu du cinabre qui s'est décomposé et dont nous avons trouvé des morceaux. Cette matière devait servir de fard.



Partie supérieure d'une déesse carthaginoise.
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

Vingt-neuf monnaies, presque toutes de petit module. Une seule, moitié plus grande, a 28 millimètres de diamètre. Elle est au type de Perséphone et porte au revers la tête de cheval tournée à droite. Parmi les petites, les unes sont épaisses, les autres minces. Les premières, plus nombreuses, offrent d'un côté la tête de la déesse, et de l'autre, le cheval galopant à droite. Une seule, très épaisse, porte sur une face le palmier et sur l'autre la tête de cheval tournée à droite. Enfin, une pièce mince montre au revers le cheval devant le palmier.

Trois intéressantes terres cuites :



Joueuse de flûte. (Figurine de terre cuite.)
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

1° La moitié supérieure (haut. 0m,14) d'une figurine de déesse, sous la forme que nous avons déjà trouvée dans la nécropole de la colline de Saint-Louis (1). Elle conserve des traces de couleur rouge, bleue et jaune. Le diadème, les pendants, le collier et le pectoral sont plus détaillés que dans l'exemplaire que nous possédions déjà. Le collier est figuré par un filet rouge et une ligne perlée jaune représentant des grains d'or. Le diadème est orné de plusieurs rangées d'autres

(1) *Nécropole punique de la colline de Saint-Louis*, p. 32.

perles sur lesquelles se dressent des épis. La terre cuite semble avoir reçu d'abord une couche de peinture blanche servant de fond aux autres couleurs.

2° Une statuette (haut. 0m,19).

Figurine de femme complètement vêtue, coiffée comme la précédente de la stéphané ou diadème, rappelant comme pose le joueur de flûte de l'Histoire de l'art de l'antiquité de M. G. Perrot (t. III, p. 588), mais de style beaucoup moins archaïque. Elle tient chaque flûte à pleine main. Les yeux conservent des traces de couleur noire, la bouche est encore rouge, mais les couleurs ont été appliquées sur une première couche blanche recouvrant toute la face antérieure de cette statuette qui paraît de fabrication grecque. La figurine est évidée extérieurement, à base et sommet ouverts. Elle porte, de plus, au revers, un large trou de forme elliptique, ainsi qu'une croix graffite qui n'a absolument rien de chrétien. C'est une simple marque d'atelier.

3° Sur une base longue de 0m,155 et décorée d'ornements, où le noir s'unit au rouge et au bleu, un bélier, également peint, porte un personnage à demi couché, le bras gauche appuyé sur la tête de l'animal et le pied droit sur l'échine. Le personnage ne porte pour tout vêtement qu'un manteau agrafé sur le cou et ne couvrant que les épaules. Les pieds sont chaussés de cothurnes bleus avec accessoires rouges et noirs. De l'épaule droite passe sur la poitrine nue un filet rouge représentant la courroie d'un objet porté en bandoulière. De la main droite, il tient un vase posé sur son genou.

Le bélier est tourné à droite. L'œil conserve de la couleur noire. L'oreille est peinte en rouge, la corne en bleu. Une large bandelette à décors rouges très vifs tombe au-dessous de la corne.

(*A suivre.*) A. L. Delattre.

LA MARÉE A-T-ELLE UNE INFLUENCE SUR LES ORAGES?

D'après le météorologiste allemand M. G. Hellmann, c'est une opinion généralement répandue sur toute la côte allemande de la mer du Nord que les orages se déclarent par marée montante. Si l'on y aperçoit des apparences d'orage par marée descendante, on croit qu'on n'a rien à craindre pour le moment, et l'orage n'éclatera qu'au prochain flux.

M. G. Hellmann a cherché si cette croyance populaire se vérifiait; il a utilisé les observations des orages faites à Wyk, dans l'île de Föhr, située au milieu de l'archipel de la Frise septentrionale.

Pendant les années 1888 à 1897, on y a observé 209 orages en 200 jours. Pour chacun de ces orages, on a déterminé le temps écoulé depuis la dernière marée basse jusqu'au premier coup de tonnerre. On a pu alors classer les orages d'après la grandeur des intervalles en question. Voici les nombres pour chaque catégorie d'une heure.

Temps depuis la dernière marée basse : 0-1h, 1-2h, 2-3h, 3-4h, 4-5h, 5-6h, 6-7h, 7-8h, 8-9h, 9-10h, 10-11h, 11-12h.
Nombres d'orages : 10, 17, 25, 12, 22, 17, 16, 21, 11, 19, 22, 17.

On ne voit pas de diminution ni d'augmentation régulière dans ces nombres. Dans l'intervalle de la marée basse à la marée haute (0-6), il y a eu 103 orages; dans l'intervalle de la marée haute à la marée basse, il y en a eu 106. Ces nombres sont presque égaux, et l'on ne voit pas que l'opinion sur l'influence qu'exercerait la marée sur les phénomènes orageux soit confirmée par les faits.

(D'après *Met. Zeitschrift*, 1899.)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 juillet 1899

Présidence de M. Van Tieghem.

Nécrologie. — M. le secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Rieggenbach*, correspondant pour la section de mécanique, décédé à Olten (Suisse), le 25 juillet 1899.

Thermogénèse et dépense énergétique chez l'homme qui élève ou abaisse son propre poids. — Le travail positif prend de la chaleur au moteur animé qui exécute le travail; le travail négatif lui en donne.

M. Chauveau ayant étudié cette question la résume dans un long mémoire dont nous donnons les conclusions :

1° Quand un calorimètre recueille toute la chaleur créée pendant le travail d'un sujet qui élève son propre poids, cette chaleur possède la valeur théorique de celle qui résulte de la consommation du potentiel employé à l'exécution des travaux physiologiques intérieurs;

2° Quand le travail mécanique du sujet qui s'élève est exporté au dehors, la chaleur constatée au calorimètre est inférieure à celle qui y est réellement produite par le sujet. Le travail positif extériorisé a donc emprunté à ce dernier la chaleur qui lui manque;

3° Quand le sujet accomplit du travail négatif dans le calorimètre, la production calorique est très supérieure à celle que comportent les combustions intérieures qui alimentent en énergie les travaux physiologiques de l'organisme. Donc le travail mécanique qui est détruit

dans la descente du sujet ajoute la chaleur qu'il présente à celle qu'engendre le sujet lui-même;

4° En résumé, on ne saurait douter que le travail positif ne prenne de la chaleur aux moteurs animés qui l'exécutent et que le travail négatif ne leur en donne. On ne saurait guère douter davantage, malgré les écarts qui se sont manifestés dans les expériences entre les valeurs prévues et les valeurs constatées, que la chaleur prise ou rendue ne soit équivalente au travail mécanique produit ou détruit.

La nébuleuse annulaire de la Lyre, d'après les observations faites à l'Observatoire de Toulouse. — Il résulte d'observations récentes de MM. Bourget, Montangerand et Baillaud que la nébuleuse de la Lyre a notablement changé d'aspect depuis vingt ans. L'étoile centrale, très difficile à voir jusque-là, est devenue nettement visible; d'ailleurs, la partie centrale de la nébuleuse, qui s'était toujours montrée aussi obscure que le fond du ciel autour de l'anneau, offre aujourd'hui une teinte grisâtre, manifestant une diffusion de la matière nébuleuse dans l'intérieur de l'anneau ou, tout au moins, pour ne faire aucune hypothèse, une augmentation sensible de la visibilité de cette région.

Enfin, la nébuleuse elle-même a changé de forme.

Les clichés photographiques obtenus aussitôt, ont été agrandis, et, de leur comparaison avec les clichés antérieurs de 1890, il résulte:

1° Que quelques étoiles faibles existent incontestablement dans le vide central de l'anneau;

2° Il existe quelques points brillants sur l'anneau même;

3° L'étoile centrale apparaît plus nette sur les clichés et les épreuves qu'en 1890; sur les clichés nouveaux, elle a très sensiblement l'aspect d'une étoile proprement dite;

4° La partie vide centrale de la nébuleuse paraît plus brillante qu'en 1890;

5° La forme du bord extérieur Sud de l'anneau n'est plus continûment courbée comme en 1890; ce bord paraît formé de deux tronçons presque rectilignes, se coupant sous un angle voisin de 120°. A l'extrémité Ouest du tronçon austral se distingue une éminence, bien plus visible qu'en 1890, comme un jet de matière qui s'échapperait de l'anneau.

Les variations de l'horizon apparent. — La connaissance du déplacement de l'horizon apparent par rapport à l'horizon vrai est d'une haute importance pour les marins qui sont obligés d'utiliser l'horizon visible de la mer. Plusieurs auteurs se sont occupés de cette question. M. Forel vient de la reprendre à son tour, à Morges dans un laboratoire au bord du lac. Les nombreux facteurs qui interviennent dans les déplacements de l'horizon apparent ne permettant pas d'en donner des règles bien certaines, M. Forel ne s'est occupé que des deux plus importants, la température de l'air et celle de l'eau, qui peuvent donner des erreurs considérables quand leur différence est grande.

M. Forel donne quelques règles pratiques sur l'incertitude des observations par l'horizon apparent.

1° L'erreur possible sur la position de l'horizon vrai, déduite de l'observation de l'horizon apparent, est plus grande quand l'air est calme que quand il est agité;

2° L'erreur possible est plus forte quand la valeur $ta - te$ est positive (quand l'air est plus chaud que l'eau) que quand elle est négative;

3° Les observations sont le plus incertaines quand le temps est calme et l'air plus chaud que l'eau. Par conséquent, les observations de la matinée sont meilleures que celles de l'après-midi.

Sur les spectres des décharges oscillantes. — MM. Hemsalech et Schuster ont montré qu'en insérant une bobine de self-induction dans le circuit d'une bouteille de Leyde, on peut éliminer dans le spectre de l'étincelle presque toutes les raies provenant de l'air, de telle façon qu'on obtient d'une manière très nette les raies dues seulement au métal qui constitue les électrodes entre lesquelles éclate l'étincelle. Des expériences préliminaires, faites au laboratoire de M. Schuster, à Manchester, ont montré de plus qu'on peut, en choisissant convenablement la self-induction, obtenir une augmentation d'intensité pour certaines raies, pendant que d'autres s'affaiblissent sensiblement ou même disparaissent complètement.

M. Hemsalech expose à l'Académie la suite des recherches qu'il a faites dans cet ordre d'idées.

Sur les états isomériques de l'acétate chromique. — M. Recoura observe quatre formes isomères sous lesquelles peut se présenter l'acide chromique:

1° *L'acétate normal* $Cr(C^2H^3O^2)^3,5H^2O$; violet à l'état solide, vert à l'état dissous.

2° *L'acide chromo-diacétique* dont la formule brute est $Cr(C^2H^3O^2)^3Aq$; violet à l'état solide et à l'état dissous.

3° *L'acide chromo-monoacétique violet*, dont la formule brute est $Cr(C^2H^3O^2)^3,H^2O$; violet à l'état solide et à l'état dissous.

4° *L'acide chromo-monoacétique vert*, dont la formule brute est:

$$Cr(C^2H^3O^2)^3,\frac{1}{2}H^2O,$$

formule qui doit être doublée par conséquent; vert à l'état solide et à l'état dissous.

Action des matières minérales et des acides organiques sur les variations de la résistance et les modifications de l'économie. — En présence de l'importance croissante en pathologie générale, de la notion de terrain, il a paru intéressant à MM. Charrin, Guillemonat et Levaditi, de rechercher, d'une part, dans quelle mesure on peut créer des différences entre les milieux organiques, d'autre part, quelles sont les modifications qui, réalisées par ces différences, font varier la résistance aux maladies.

A l'aide de matières minérales et d'acides, on parvient à créer, entre les milieux organiques, des différences qui correspondent à des variations dans la résistance aux maladies. Parallèlement à ces changements, on enregistre des mutations nutritives plus perfectionnées, des attributs humoraux plus développés. L'état bactéricide devient manifeste; on réalise de la sorte, assurément dans une plus faible mesure, avec des substances banales, des modifications qui, pour certains auteurs, ne peuvent apparaître que sous l'influence de la pénétration des produits bactériens; ces principes de défense, suivant quelques chercheurs, ne seraient même autre chose que ces produits bactériens plus ou moins transformés.

Les lapins, traités par les acides, résistent moins aux injections par le bacille pyocyanique.

Immunité et spécificité. Réflexions à propos de la note précédente. — M. Bouchard fait remarquer l'importance de la note précédente, qui confirme certains de ses travaux, et termine par les réflexions suivantes

« On ne considère que l'action que les produits microbiens exercent sur la nutrition, et, en laissant de côté ces influences tout aussi clairement démontrées que ces poisons exercent sur le système nerveux et par son intermédiaire sur les circulations locales et sur les migrations cellulaires, ou ces autres influences non moins certaines que, par des procédés encore obscurs, ils mettent en jeu dans certains organes pour activer la prolifération des cellules migratrices, on peut dire que, pour une part, l'immunité peut résulter de changements ehimiques survenus dans les humeurs, changements produits par une modification de l'activité cellulaire : car, comme je m'obstine à le répéter, *les humeurs ne sont que ce que les cellules les font.* Les cellules les font bactéricides ou antitoxiques quand elles ont été imprégnées, même d'une façon passagère, par les produits microbiens ou par un grand nombre d'autres modificateurs de la nutrition. Les immunités *de cet ordre,* quand les ont été produites par la toxine microbienne ou par le sulfate de soude, sont amenées par des procédés de même nature différant peut-être par l'intensité et par la durée de leur action. Les découvertes de MM. Charrin, Guillemonat et Levaditi ont, entre autres mérites, celui de rendre plus vraisemblables les vues que je viens d'exposer et d'aider à faire sortir de la spécificité et du mystère l'une des questions relatives à la doctrine de l'immunité. »

Sur le gluten coagulé et les matières azotées des farines. — Le gluten que l'on vient d'extraire des farines, jeté dans une capsule contenant de l'eau bouillante, va au fond, puis surnage après quelques minutes, en prenant la forme spongieuse. Il ne colle plus aux mains; il a perdu son élasticité, et, contrairement à ce qui se passe pour le gluten desséché à l'air libre et même à l'étuve, il ne la reprend pas lorsqu'on le remet dans l'eau ordinaire.

M. Ballan a entrepris sur le gluten coagulé une série d'expériences. Il en ressort principalement que le gluten se modifie pendant le vieillissement des farines : il perd la faculté de se rassembler, et il est entraîné en plus grande quantité par les lavages. Les glutens des farines bien blutées, c'est-à-dire relativement dépourvues de graisse, de matières minérales et de cellulose, contiennent la plus forte proportion d'azote et cette proportion va en s'élevant dans les vieilles farines, chez lesquelles la matière grasse s'est plus ou moins transformée.

Dosage du gaz carbonique dans les différentes couches atmosphériques. — On pourrait être porté à penser que l'acide carbonique, en raison de son poids spécifique, est plus abondant dans les couches inférieures de l'atmosphère. Pour élucider cette question, M. Maurice de Thierry a analysé l'air à différentes altitudes, sur le mont Blanc, aux Grands-Mulets et à Chamonix. Il a trouvé pour 100 mètres cubes d'air 26^{lit},2 à Chamonix et 26^{lit},9 aux Grands-Mulets. A Montsouris, dans un milieu entouré d'usines, on trouve 32^{lit},1. Il en résulte donc que la quantité d'anhydride carbonique diminue très peu avec l'altitude, ainsi que de Saussure l'avait remarqué, du reste, en 1828.

M. de Thierry ajoute que les neiges fraîches et anciennes (névé), ainsi que l'eau de fusion de couches glacières, même très profondes (crevasses, moulins, etc.), prises soit au sommet du mont Blanc (4810 mètres), soit aux Grands-Mulets, soit sur les glaciers de Taléfre et du Géant, n'ont jamais donné aucune des réactions de l'eau oxygénée.

Sur la loi des pressions dans les bouches à feu. Note de M. E. Vallier. — Imprégnation hypodermique chez l'*Hæmentaria costata* de Müller (*Placobdella catanigera* de R. Blanchard). Note de M. A. Kowalevsky. — Observations de β Lyre, faites à l'Observatoire de Lyon. Note de M. M. Luizet. — Sur l'étoile variable du type Algol (DM. + 12°, 3557). M. Luizet donne les résultats de ses observations de cette étoile, dont la variabilité a été signalée en 1898, par M. Sawyer; la durée de sa variation est de 3 h. 53 environ. — Sur les méthodes de M. Lœwy pour la détermination des latitudes. Note de MM. W. Ebert et J. Perchot. — Sur les équations de Pfaff. Note de M. E.-O. Lovett. — Sur les cols des équations différentielles. Note de M. Henri Dulac. — Sur les changements d'état du fer et de l'acier. Note de M. H. Le Chatelier. — Sur les déformations électriques des diélectriques solides isotropes. Note de M. Paul Sacerdote. — Action du magnésium sur ses solutions salines. Note de M. Georges Lemoine. — Sur la dissociation du chlorure de cadmium hexammoniacal. Note de MM. W. R. Lang et A. Rigaut. — Sur la dissociation de l'iodure de mercurdiammonium. Note de M. Maurice François. — Action du sodammonium et du potassammonium sur le sélénium. Note de M. C. Hugot. — Sur quelques acétylacétonates. Note de MM. G. Urbain et A. Debierne.

BIBLIOGRAPHIE

Les Troubles mentaux de l'enfance, par le Dr Manheimer. 1 vol. de 189 pages. Prix : 5 francs. Paris, 1899, Société d'éditions scientifiques.

La folie et les désordres mentaux divers qui l'approchent plus ou moins et en sont comme la porte d'entrée ne sont jamais bien réjouissants, qu'on les examine chez l'adulte ou chez l'enfant. Il faut bien, cependant, les étudier, et l'humanité doit être reconnaissante aux hommes qui consacrent à cette étude leur temps, leur talent, leur science d'observation. Mais eux seuls peuvent réellement s'y intéresser, et c'est pour cela que nous pensons que le livre très documenté de M. Manheimer s'adresse exclusivement aux médecins.

Monographies de plantes canadiennes, par E.-Z. Massicotte. 1 brochure in-8° de 148 pages, avec figures. Montréal, Beauchemin et fils, éditeurs.

Il nous arrive d'outre-mer un petit volume élégamment édité, orné de jolis dessins à la plume, et qui abrite sous un titre d'allure très scientifique des considérations plutôt littéraires sur les plantes du Canada. L'auteur, peut-être, ne s'est pas cru autorisé à faire de la science : il est avocat, secrétaire de l'École littéraire de Montréal, et il écrit des comédies; aussi est-ce surtout en poète qu'il aime

et traite les fleurs. Les botanistes ne trouveront rien ou presque rien à glaner dans ce petit livre, et ils n'accorderont même aucune confiance à ses images, qui sont plus pittoresques qu'exactes, plus artistiques que scientifiques. Mais en revanche il sera lu avec plaisir par ceux qui voudront voir comment, à propos des vraies fleurs de la création, on peut réunir un bouquet de gracieuses fleurs littéraires.

Principes d'hygiène coloniale, par le Dr TREILLE. 1 vol. in-8° de 270 pages avec figures. Prix : 5 fr. Paris, 1899, Carré et Naud.

En écrivant les *Principes d'hygiène coloniale*, l'auteur a eu surtout en vue de tracer les règles générales qui paraissent les plus propres à faciliter aux Européens leur établissement dans les pays chauds.

Ce livre s'adresse donc plus particulièrement à ceux qui veulent connaître les conditions physiques de cet établissement et, par là, se faire une opinion qui leur serve de guide dans l'appréciation des entreprises coloniales auxquelles ils désirent se livrer.

Il faut que l'Européen qui se fixe dans les pays chauds s'instruise des risques qu'il est exposé à y courir, et qu'en toute connaissance de leurs causes il s'entoure des moyens les plus propres à s'en garantir.

Le personnel que nos colonies tropicales attendent — le personnel vivifiant par excellence, — c'est le négociant, l'industriel, l'agriculteur. Mais, à quelque point de vue qu'on se place, l'établissement de l'Européen aux pays chauds, surtout dans le territoire de l'Afrique intertropicale, ne peut avoir des chances de succès que dans des conditions déterminées.

Avec l'autorité que lui donne sa longue expérience, l'auteur, qui a longtemps habité nos colonies et pendant sept ans en a dirigé le service de santé au ministère, nous indique ces conditions.

Cet ouvrage vient à son heure et rendra de grands services au public nombreux auquel il s'adresse.

La Liquéfaction des gaz. Méthodes nouvelles. Applications, par J. CAURO, ancien élève de l'École polytechnique, agrégé des sciences physiques, docteur ès sciences. Un volume grand in-8°, avec 40 figures; 1899 (2 fr. 75). Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins.

Cet ouvrage est surtout un historique de la question; il expose son état actuel au point de vue des méthodes et des applications.

Un premier chapitre est consacré à l'étude des propriétés générales de l'état gazeux et de l'état liquide et des conditions qu'il faut réaliser pour passer de l'un à l'autre. Les résultats sont représentés par des courbes qui permettent de comprendre, sans recourir à l'appareil mathématique, les divers principes utilisés.

La description des méthodes de liquéfaction, groupées d'une façon rationnelle d'après les principes dont elles dérivent, forme l'objet du second chapitre, dans lequel une large part est faite aux expériences de Dewar et à celles de Linde.

Dans le troisième chapitre, on trouve les divers procédés de liquéfaction que l'on emploie dans l'Industrie, soit pour utiliser directement le liquide, soit pour produire le froid. La question très importante des récipients à gaz liquéfié y est traitée avec détail.

Quelques pages sont consacrées aux applications des gaz liquéfiés. Le dernier chapitre constitue une revue rapide, et cependant complète, de l'industrie et de la chimie des basses températures.

Les Livres d'or de la science : T. XIV. *La Mer, les Marins et les Sauveteurs*, par LÉON BERTHAUT. 1 vol. de 207 pages, avec 65 figures dans le texte et 4 planches en couleur hors texte. Prix : 1 franc. Paris, Schleicher frères, rue des Saints-Pères.

La collection créée par MM. Schleicher, et dont les volumes sont de si inégale valeur, vient de s'enrichir d'un ouvrage dont on peut pleinement recommander la lecture. Il paraît à son heure, car voici les vacances et les séjours au bord de la mer; tous les touristes qui s'en vont vers « la grande bleue » ne devront pas oublier dans leur valise ce petit livre, qui leur dira ce que sont véritablement ces flots auxquels ils demandent des effluves fortifiants et ces marins dont ils auront à peine le temps d'entrevoir l'existence pleine de travaux, de dangers, trop souvent de misère. Il y a de bonnes heures à passer en lisant ces pages empreintes, çà et là, d'une émotion communicative; et quand même le cœur resterait froid à cette lecture, l'esprit, du moins, y trouverait satisfaction, car l'auteur parle une belle langue, très pure, très claire, très élégante. Les chapitres sont peu nombreux; en voici, abrégés, les sommaires : La mer et les marins. — Histoire de la marine française; les marines étrangères. — Le personnel de la marine; son histoire; batailles, exploits; navigateurs, corsaires, amiraux. — La marine marchande; nos pêcheurs. — Catastrophes et naufrages célèbres. — Héros et sauveteurs. — L'art du sauvetage; Sociétés de sauvetage. Chemin faisant, l'auteur consacre de courtes monographies aux œuvres qui ont pour but l'amélioration matérielle et morale de nos pêcheurs, pépinière de la marine nationale; on trouvera notamment dans son livre des détails sur la vie des pêcheurs des mers lointaines, Terre-Neuve et Islande, de nature à intéresser vivement et à émouvoir.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

American Journal of mathematics (juillet). — **Determination of the structure of all linear homogeneous groups in a Galois field which are defined by a quadratic inva-**

riant, L. E. Dickson. — Upon the ruled surfaces generated by the plane movements whose centrodes are congruent conics tangent at homologous points, Dr E. Blake.

Annales des chemins vicinaux (*juillet*). — Études comparatives sur la poussée des terres et les murs de soutènement, J. B. Goudin.

Bulletin astronomique (*août*). — Note sur le 4e fascicule de l'atlas photographique; considérations sur la constitution physique de la lune, Lœwy et Puiseux.

Bulletin de l'Académie de Belgique (*1899, n° 6*). — Calcul des probabilités; théorème de la moyenne; théorème inverse de celui de Bernouilli, Ch. Lagrange. — Remarques sur une note récente de M. Pernter, concernant la couleur bleue du ciel, W. Spring.

Bulletin de la Société d'agriculture (*1899, n° 6*). — Le droit rural, de Luçay. — L'arrivée et le départ des hirondelles, Levasseur et Renou. — Le progrès des cartes agronomiques, Carnot.

Bulletin de la Société d'encouragement (*juillet*). — Progrès réalisés dans l'étude et l'industrie des huiles essentielles et des parfums A. Haller. — Sur la résistance de l'air, abbé Le Dantec et Canovetti, — Vérificateurs optiques des lignes et surfaces des machines et procédés de rectification, Ch. Dévé.

Bulletin de la Société de photographie (*1er août*). — Ozotypie avec le papier au charbon, T. Manly. — Stand-pochettes, Poulenc.

Cercle militaire (*5 août*). — Du mode d'action des troupes de couverture. — Balles de petit calibre. — La Suisse en cas de conflit européen. — Des manœuvres avec feux réels. — L'Administration centrale du Ministère de la Guerre. — Dénominations des grades dans la marine. — L'École supérieure de la marine. — La conférence de la Haye. — Le nouvel obusier de campagne de l'artillerie allemande. — La guerre de Cuba et les balles de petit calibre.

Chasseur français (*1er août*). — Alimentation du cheval, Londinières. — Le goujon, C. de Lamarche. — La truite; appâts naturels et artificiels, L. Roux.

Chronique industrielle (*29 juillet*). — Chariot à vapeur système Piat. — Nouvelle convention téléphonique franco-belge.

Ciel et Terre (*1er août*). — Résultats préliminaires des observations météorologiques faites pendant l'hivernage de la *Belgica* : température de l'air, H. Arctowski. — Le climat photo-chimique dans les contrées arctiques.

Civilta cattolica (*5 août*). — Pio VI. — I dialetti Italici e gli Itali della storia. — Decadenza e depravazione dell' Arte. — Lettera della S. Congregazione de Riti. — L'Americanismo giudicato dai Vescovi degli Stati Uniti. — La censura delle Opere del Savonarola e i Preti riformati del Bon Gesù.

Écho des Mines (*3 août*). — Le prix de revient de la traction par automobile, Francis Laur. — Les cafres dans les mines du Transvaal, R. Pitaval.

Electrical World (*29 juillet*). — Canadian water power electrical plants, E. M. Archibald. — A differential method for testing a single transformer, S. E. Johannesen.

Electrical Engineer (*4 août*). — Barrow-in-Furness electricity works.

Électricien (*5 août*). — Nouvelle machine à vapeur à grande vitesse de MM. Boulte et Larbodière, A. C. Robert. — Tarification mobile appliquée à la vente de l'énergie électrique, système Brown et Routin.

Électricité (*5 août*). — L'incendie de l'exposition de Côme.

Études (*5 août*). — La jeunesse de Louis Veuillot, P. G. Longhaye. — La crise ritualiste en Angleterre, P. Le Bachelet. — Un volontaire algérien : le général Fleury, P. H. Chérot.

Génie civil (*5 août*). — Installation de chaudières avec émulseur à vapeur à la sucrerie centrale de Cambrai.

Génie militaire (*juillet*). — La géographie militaire et les nouvelles méthodes géographiques, Ct Barré. — Théorie et applications des courants alternatifs, Ct J. Boulanger. — Forts autour de Metz. — Sur la séparation des carrières dans l'arme du génie.

Industrie laitière (*6 août*). — Les laiteries coopératives de la Vendée, D. Zolla.

Journal d'agriculture pratique (*3 août*). — Les origines du Durham, de Chauvelin. — Les rendements du Sulla dans les Abruzzes, A. Ronna. — Sur l'élevage du poulain, de Loncey.

Journal de l'Agriculture (*5 août*). — Cultures dérobées d'automne, P. P. Dehérain. — Battage des céréales, L. de Sardriac.

Journal des Savants (*juillet*). — Vie d'Évariste Galois, Bertrand. — Monnaies antiques de la Grèce septentrionale, Babelon. — Mantinée et l'Arcadie orientale, G. Perrot. — Origine de trois feuillets d'une cité de Dieu, L. Delisle.

Journal of the Society of Arts (*4 août*). — The hill forests of western India.

La Nature (*5 août*). — Le mal des montagnes et l'acapnie, Dr A. Cartaz. — Stérilisation des eaux par l'ozone, H. de Parville. — L'aménagement du gouffre de Padirac, E. A. Martel. — Fontaine portative filtrante, L. Leroy.

Memorie della Societa degli spettroscopisti (*1899, n° 5*). — Sullo spettro di assorbimento dei gas, P. Baccei. — Sur le mouvement rapide de la ligne des absides dans le système α' Gémeaux, Bélopolsky.

Moniteur de la flotte (*5 août*). — L'école supérieure, Marc Landry.

Moniteur industriel (*5 août*). — Responsabilité en matière de transports par chemin de fer, N.

Nature (*3 août*). — Mathematics of the spinning-top. Life-history of the parasites of malaria, Ronald Ross.

Progrès agricole (*6 août*). — Pour les victimes de la grêle, G. Raquet. — Le déchaumage, A. Morvillez. — Le cheval boulonnais, P.-L. Laurent. — La rouille de nos arbres fruitiers et la rouille des genévriers, P. Passy.

Prometheus (*2 août*). — Die Dichtigkeit der Luft in grossen Hohen, beurtheilt aus den Bezichungen der Ballistik zu der Physik der Luft.

Questions actuelles (*3 août*). — Le culte du Sacré Cœur. — La Conférence de la Paix. — Les œuvres post-scolaires.

Revue française (*août*). — La fin de la Royal Niger Company, G. Vasco. — Situation, produits, avenir des îles Hawaï, P. Barré. — Comment on monte au mont Blanc, C. Cilvanet.

Revue générale (*août*). — Coup d'œil à vol d'oiseau sur les écoles d'économie politique en Belgique, V. Brants. — L'état social de l'Allemagne au XIIIe siècle, A. Dessart.

Revue industrielle (*5 août*). — Extraction industrielle des huiles par dissolvant, procédé Gengembre.

Revue scientifique (*5 août*). — La colonisation africaine et les chemins de fer transsahariens, A. Duponchel. — Les carillons, L. Reverchon.

FORMULAIRE

Laine ou coton. — Comment peut-on distinguer la laine et le coton dans les tissus et prendre la notion de leurs proportions relatives? Voici l'intéressante petite consultation que donne à ce sujet le *Praticien industriel:*

Le procédé à employer consiste tout simplement à faire bouillir, pendant une heure ou deux, un morceau de l'étoffe suspecte dans une dissolution de soude caustique à 8°. Si l'étoffe est de pure laine, elle sera dissoute en entier et formera un savon qui se rassemblera à la surface? ce savon passera au travers d'un tamis fin en toile métallique, sur lequel on le jettera bouillant. Si, au contraire, l'étoffe contient du coton ou toute autre fibre végétale, cette dernière pourra bien éprouver quelque altération, mais elle ne se dissoudra pas; aussi restera-t-elle sur le tamis sous la forme d'une pâte filamenteuse.

En pesant un poids déterminé de l'étoffe et recueillant le résidu insoluble dans la lessive, le lavant et le séchant, on peut savoir les proportions respectives de laine et de coton dans le tissu.

On peut aussi faire la distinction du coton et de la laine d'une autre manière. On mouille avec de l'acide azotique ordinaire l'étoffe suspecte, et on l'abandonne pendant sept à huit minutes, après l'avoir étendue sur une soucoupe. En été, on l'expose aux rayons solaires; en hiver, on place la soucoupe sur le marbre d'un poêle chauffé modérément. Au bout de ce temps, tous les filaments de laine sont colorés en jaune et ceux de coton sont restés blancs; on lave bien l'échantillon et on le sèche. L'inspection à l'œil nu, ou avec une loupe, permet de distinguer facilement et même de compter les filaments de laine et de coton mélangés. Dans le cas où le tissu est peint, on prolonge l'action de l'acide azotique, afin de produire la dissolution ou la décomposition de la matière colorante.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. M., à Saint-O. — En général, il suffit de répandre du charbon de bois en poudre ou du sel dénaturé sur le passage des fourmis; une enceinte de ces produits autour d'une fourmilière la fait abandonner par ses habitants. Pour les éloigner des appartements, il suffit souvent, dit la *Nature*, d'y placer un morceau de camphre enfermé dans un papier ou dans un linge mouillé.

M. L. L., à C. — Vous trouverez une description complète du magnétifère dans le *Cosmos* du 9 avril 1892 (n° 376). Pour plus de détails, il faudrait vous adresser directement au C. Fr. Paulin, directeur de l'Institut de Beauvais. — Nous avions les prospectus de ces appareils au moment où ils ont été signalés, mais aujourd'hui nous ne les retrouvons plus; nos regrets. Quant à la pompe à gros débit, l'auteur était plutôt ironique que bienveillant dans la note signalée.

M. A. L., à A, notre correspondant, nous pose la question suivante; si l'un de nos lecteurs peut nous donner une indication, nous nous empresserons de la lui transmettre et de la publier car elle pourra être utile à quelques autres pères de famille qui nous ont exprimé le même desideratum: « Existe-t-il une maison d'éducation à Paris ou dans les environs, où l'on puisse placer un enfant de onze ans retardé dans ses études par des raisons de santé, et où, en un an, on pourrait le mettre à même d'entrer en sixième? L'enfant écrit bien le français, possède déjà quelques éléments sur diverses matières. Il s'agit d'un enfant intelligent et non d'un arriéré pour cause d'impuissance. Il est essentiel que cet enfant trouve là des camarades d'un milieu honorable et chrétien. »

M. V. H., à P. — C'est un organe bien spécial; nous vous engageons plutôt à prendre une revue plus encyclopédique, le *Génie civil* ou la *Revue technique*, par exemple.

M. M. A., à D. — Nous vous remercions des renseignements donnés; nous vous serions obligés de nous faire savoir si, en effet, beaucoup de Basques ou de Pyrénéens sont incorporés dans les troupes alpines.

M. B. E., à C. — L'Équatorial de l'Observatoire de Yerkes a un mètre d'ouverture: il n'est pas donné à tout le monde de pouvoir se procurer un instrument aussi puissant; ne croyez pas d'ailleurs que l'usage en soit à la portée de tous.

M. C., à L. — Ce moteur est employé en effet avec succès dans les embarcations; s'adresser à M. R. de Faramond, 14, cité Vanneau, à Paris, représentant pour la France.

M. L. M., à S. — Ce navire a vingt-quatre ans; mais il est encore considéré comme un type remarquable. On lui a beaucoup emprunté dans les constructions modernes. Son plan et sa construction sont dues à A. Normand, du Havre.

M. W. H., à T. — Cette excellente revue d'aéronautique a toujours paru assez irrégulièrement. Son directeur-fondateur est M. Hervé.

M. H. L., à Saint-P. — Le ciment armé est en train de faire ses preuves; les résultats obtenus sont excellents; mais il n'y a pas encore d'expérience d'assez de durée pour dire ce que l'avenir réserve aux constructions où il domine. Il n'y a cependant aucune raison qui doive limiter la confiance qu'on lui accorde aujourd'hui.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — La prévision de l'éruption du Mauna-Loa. La température du sol. Instabilité du sol dans le delta du Mississipi. Les puces. Les maladies contagieuses. La barbe et les microbes. La soudure des rails. La sonnette d'alarme du chemin de fer du Nord. La dilatation dans les constructions métalliques. Évaporation de l'eau de mer. La police en bicyclette, p. 223.

Correspondance. — Briques et boussoles, T., p. 226. — L'accident de Juvisy, G. Guilbert, p. 227.

Le sérum de la fièvre jaune, Reynaud, p. 227. — **Vieilles montres et vieux mouvements**, L. Reverchon, p. 228. — **La cochylis ou ver de la vigne**, A. Larbalétrier, p. 232. — **Les os du géant Teutobochus**, Paul Combes, p. 234. — **Nouveaux médicaments : le vanadate de sodium**, Laverune, p. 237. — **Le transport d'une arche en fer de 500 tonnes**, p. 238. — **Carthage; la nécropole punique voisine de la colline de Sainte-Monique**, R. P. Delattre (suite), p. 240. — **La fin du fer**, Francis Laur, p. 245. — **Sur la théorie du cerf-volant**, V. Schaffers, S. J., p. 246. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 250. — **Bibliographie**, p. 251.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

La prévision de l'éruption du Mauna-Loa. — M. C. Lyons, écrivant dans la *Weather Review* des Etats-Unis, y établissait que les plus violentes éruptions volcaniques aux Sandwich concordaient toujours avec les époques de minimum des taches solaires, de telle sorte que, suivant toute apparence, un grand épanchement de lave pouvait être attendu dès maintenant et jusqu'en 1901. M. Lyons n'a pas examiné d'ailleurs si les périodes de calme volcanique coïncident avec celles du maximum des taches solaires.

Cette note venait de paraître lorsque l'événement a apporté une confirmation de la théorie; le 4 juillet, le cratère du Mauna Loa, dans l'île Hawaï, a donné issue à une violente éruption; la lave s'est répandue en trois torrents, l'un se dirigeant sur Hilo et les deux autres vers la mer, détruisant sur leur route les plantations de café et de cannes à sucre.

La température du sol. — M. Mellish a présenté, le 19 avril dernier, à la Société météorologique de Londres, une note dans laquelle il discute les observations faites en diverses stations avec des thermomètres placés à différentes profondeurs dans le sol : 75, 150, 300, 600 et 1 200 millimètres.

Il résulte de ces observations que, dans presque tous les cas, la température annuelle du sol à $0^m,30$ de profondeur paraît être légèrement supérieure à la température de l'air. En hiver, ces deux températures sont à peu près égales, pourtant le sol est parfois un peu plus chaud jusqu'à la fin de janvier, après quoi c'est au contraire l'air qui est plus chaud pendant les deux mois suivants. En été, le sol à $0^m,30$ est généralement à une température supérieure à celle de l'air, et la différence excède 1°7 pour plusieurs stations.

Comme moyenne annuelle, les sols légers sont plus chauds de 1° que l'air, et les sols compacts de 0°, 2 seulement. De l'avis de M. Mellish, on peut s'attendre à trouver des variations de température plus grandes dans les sols compacts, quoique ces derniers soit meilleurs conducteurs de la chaleur e que, par suite, les variations s'y propagent à des profondeurs plus grandes que dans les terres légères.

Instabilité du sol dans le delta du Mississipi. — L'œuvre de l'ingénieur Eads, auteur de remarquables travaux sur les embouchures du Mississipi, a été continuée. Des faits récents ont été observés sur l'instabilité des terres alluviales du delta.

On a découvert en 1877, à Belize, les vestiges d'une ancienne construction remontant à deux cents ans, époque de la domination espagnole. Au moment de la découverte, elle conservait encore sa position horizontale, mais l'eau passait sous la porte, dont le seuil était immergé de 3^m, 30. Dix-neuf ans plus tard, la construction avait en partie disparu. L'enfoncement était de 330 millimètres par an.

Non seulement l'instabilité se manifeste dans le sens vertical, mais elle existe aussi dans la dilatation horizontale. Une base de 700 pieds avait été mesurée dans le delta; vérifiée quinze ans plus tard, elle était de 711 pieds. Des repères tracés pour certains travaux de consolidation ont subi des variations telles qu'on a été obligé de les abandonner. Cette mobilité du sous-sol est plutôt la conséquence de son affouillement par les eaux sous-jacentes que par l'élévation du niveau de la mer dans le golfe. Des nivellements de précision exécutés depuis la côte de la Floride jusqu'à celle du Yucatan n'ont indiqué aucun changement.

La décharge des eaux fluviales dans le golfe est compensée par l'évaporation et par le courant qui s'échappe par le canal du Yucatan. La construction des digues a régularisé l'apport des matériaux accumulés au détriment de la navigation.

L'étendue de la plaine alluviale du delta du Mississipi est telle qu'à 150 kilomètres en amont de la Nouvelle-Orléans, ont retrouve les mêmes caractères que dans la partie basse. Les puits artésiens creusés pour obtenir de l'eau potable ont fourni des échantillons de toutes les couches alluviales, et dans toutes, jusqu'à la profondeur de 350 mètres, on a retrouvé des débris de bois flottés.

SCIENCES MÉDICALES

Les puces. — De différents côtés nous arrivent des lettres éplorées, signalant cette année une abondance extraordinaire de puces. La villégiature est devenue une horrible pénitence dans quelques régions, et certains quartiers de Paris ne sont pas épargnés. On nous demande naturellement comment on peut se débarrasser du fléau. Hélas! nous ne pouvons indiquer que l'emploi de la poudre de pyrèthre, et encore le soulagement n'est-il alors que moméntané, car, pour obtenir un résultat sérieux, il faudrait qu'il y eût entente entre tous les habitants d'une même localité, et que le remède fût appliqué partout à la fois. La chose est évidemment difficile à obtenir, étant données l'indifférence et aussi la malpropreté de la plupart des gens. Il y aurait grand intérêt cependant à faire une guerre acharnée aux puces, et cela à un point de vue plus sérieux que la gêne qu'elles peuvent causer. Pour le prouver, il suffit de rappeler, par ce temps où la peste ressuscitée envahit peu à peu le monde, où elle est à nos portes, car Oporto est en réalité sur notre frontière, que M. Simond, médecin de la marine, a démontré que cette maladie est propagée par les insectes, et principalement par les puces. C'est donc une race, non seulement désagréable, mais suspecte. Si on était bien convaincu qu'une morsure de puce peut être mortelle, les puces auraient vécu. C'est ce dont il faudrait arriver à convaincre les masses, pour le plus grand bien de tous.

Les maladies contagieuses. — Les maladies contagieuses font en France, chaque année, 240 000 victimes; c'est le double du nombre des vies humaines, perdues au cours de la guerre de 1870-71.

Dans ce chiffre, la tuberculose seule est responsable de 100 000 morts.

Ces chiffres justifient pleinement l'appel du Comité qui s'est formé pour essayer d'enrayer le mal en provoquant des recherches scientifiques et des règles hygiéniques devenues indispensables, et qui réclame des souscriptions pour l'aider dans son œuvre.

La barbe et les microbes. — La *Médecine moderne* rapportait naguère l'histoire d'un chirurgien hongrois qui refusait l'entrée de ses salles à une étudiante en médecine, à moins qu'elle ne se débarrassât de sa chevelure.

M. Hubener, de Breslau, réclame maintenant des chirurgiens le sacrifice de leur barbe sur l'autel de l'antisepsie.

M. Hubener a expérimenté sur plusieurs de ses collègues barbus, passant deux ou trois fois une plaque enduite d'une légère couche d'agar à la surface ou au travers de la barbe.

Sur 26 cas, 11 fois il a obtenu ainsi des cultures de microbes pyogènes : 5 fois le *staphylococcus aureus* en colonies peu nombreuses; 8 fois le staphylocoque blanc en grande abondance.

M. Flugge a fait l'expérience suivante : Un homme, la barbe non protégée, a été placé pendant dix minutes près d'une plaque d'agar, puis, pendant dix autres minutes, la barbe recouverte d'un masque de mousseline. La différence dans le nombre des colonies obtenues dans les deux cas a été extrêmement marquée.

M. Hubener a répété l'expérience de M. Flugge, mais en recouvrant la face d'un véritable masque, qui s'assujettit derrière les oreilles, au moyen de branches métalliques à la manière des lunettes. Ce masque recouvre la bouche et les narines et se prolonge par une pièce de mousseline qui engaine la barbe et se fixe par des épingles au collet de l'opérateur.

Sur 18 expériences, 6 fois la plaque d'agar est restée stérile. Dans les 12 autres cas, le nombre de colonies a été insignifiant.

M. Hubener recommande donc l'emploi de son masque aux chirurgiens. Un autre observateur, *M. Garré*, déclare le masque inutile et conseille simplement le lavage de la barbe dans une solution de sublimé.

Il semble que la seule conclusion pratique des expériences de Hubener, si elles sont reconnues exactes, c'est que les chirurgiens ne montrent plus à leurs opérés qu'un visage complètement glabre.

CHEMIN DE FER

La soudure des rails. — *Stahl und Eisen* s'est livré à une petite étude au sujet de l'avantage qu'il y aurait à souder bout à bout tous les rails de nos chemins de fer au lieu de les éclisser à 6 millimètres l'un de l'autre.

On sait que cette soudure a déjà été réalisée aux États-Unis pour les lignes de tramways au moyen de puissants courants électriques agissant sur place. On a reconnu que les craintes de déformation par dilatation ou retraits due aux variations de température étaient vaines, et que le roulement était adouci par la suppression du choc très perceptible à rail abordé par les roues. C'est précisément au calcul du travail absorbé en pure perte par ces chocs répétés et assourdissants que s'est livré l'ingénieur allemand, et, pour arriver à un beau total, il a pris tout l'ensemble des chemins de fer de l'Empire pendant une

année, en forçant encore quelque peu les chiffres.

Voici comment il procède: en multipliant le nombre de joints par le nombre d'essieux, il trouve 2 290 000 millions de chocs; avec 6 millimètres d'écart, cela lui fait 13 740 000 kilomètres, sur lesquels les trains allemands roulent en l'air; résultat déjà singulièrement paradoxal. Il admet ensuite une flexion du bout du rail de 2 millimètres 1/2 qui nécessite le relèvement de la charge de cette hauteur, et, transformant les kilogrammètres en chevaux, il conclut à une dépense constante de 500 000 chevaux employés à nous assourdir au passage des wagons sur les joints. En y ajoutant encore l'usure et l'entretien supplémentaire, on arrive à une dépense telle que la soudure des rails s'impose à bref délai.

Sagement, la *Revue industrielle* modère cet enthousiasme. Le raisonnement pris en lui-même, dit-elle, est exact; mais peut-on en dire autant du point de départ de l'auteur? Dans cette assimilation d'un essieu à une balle élastique sautant de joint en joint, il y a un oubli complet des conditions dans lesquelles a lieu pratiquement le passage du joint, et, pour peu qu'on se rappelle la solidarité existant entre les bouts des rails, d'une part, entre l'essieu et le wagon, d'autre part, on ne peut pas parler de chute et de relèvement suivant une verticale ni négliger l'accélération de la descente en regard de l'effort à la montée.

Les pertes de travail à attribuer réellement à la discontinuité devraient être sensiblement réduites, mais le calcul a été fait et imprimé, et, avec son petit air scientifico-industriel, il sera bien accueilli, et il est appelé à faire le tour de la presse quotidienne, en raison même des exagérations qu'il renferme. Les Compagnies ne se lanceront pas à la légère dans une opération qui devrait porter sur des milliers de kilomètres. (*Chronique industrielle.*)

La sonnette d'alarme du chemin de fer du Nord. — La Compagnie du Nord vient d'apporter un perfectionnement au fonctionnement de la sonnette d'alarme. Jusqu'ici, l'anneau était relié par un cordon électrique au fourgon occupé par les agents de la Compagnie, où une sonnette tintait en cas d'alerte; l'agent, ainsi prévenu, avisait à son tour le mécanicien par une corde d'appel reliant le premier fourgon à la machine, et le mécanicien arrêtait le train. Inutile d'ajouter que quelques centaines de mètres, quelquefois un kilomètre, étaient parcourus entre la manœuvre de la sonnette d'alarme dans un wagon quelconque et l'arrêt du train. Il était évident que si le système était ingénieux, il pouvait être perfectionné; on y est arrivé, et, dans les nouveaux wagons mis en service par la Compagnie du Nord, la sonnette d'alarme, une fois agitée, fait arrêter instantanément le train.

Au-dessus de chaque portière, à l'intérieur des compartiments des nouvelles voitures, est placé un anneau; il suffit de tirer cet anneau pour qu'aussitôt le frein pneumatique, dont sont munies toutes les voitures de la Compagnie, fonctionne. Le frein, en fonctionnant, n'agit point sur une voiture, mais sur tout le train, qui, en moins d'une minute, a toutes ses roues enrayées.

En outre, un appareil spécial, placé sous chaque voiture, permet à l'air contenu dans la conduite du frein de s'échapper en faisant entendre un bruit assez fort. Ce bruit permettra ainsi de savoir de quelle voiture l'anneau a été tiré.

VARIA

La dilatation dans les constructions métalliques. — Par ces belles chaleurs, les constructions en fer subissent des dilatations fort appréciables, et c'est une excellente occasion pour vérifier la valeur des calculs des ingénieurs qui en ont établi les plans. On reconnaîtra que souvent les résultats, sans être nuisibles aux édifices, ne concordent pas du tout avec le calcul. Les rails soudés des tramways électriques en sont un exemple présent à la mémoire de tous; quand on parla d'assurer la conductibilité continue du rail de retour par ce moyen, il fut démontré, par les chiffres, que c'était impossible; que, lors des grandes chaleurs, les voies se gondoleraient nécessairement. Un industriel sceptique essaya cependant, et l'expérience donna tort à la théorie; aujourd'hui, le soudage des rails se pratique de tous côtés.

Parmi les curiosités du fait de la dilatation, il faut citer les déplacements du sommet de la tour Eiffel. La chaleur du soleil frappant l'un des côtés, tandis que l'autre est plus ou moins dans l'ombre, il en résulte des différences de dilatation qui déplacent le sommet de la tour d'une amplitude que quelques-uns estiment à 20 centimètres dans certaines circonstances; nous ne nous portons pas garants de ce chiffre. Quoi qu'il en soit, s'il est exact, le sommet de la tour Eiffel aurait décrit dans l'espace, depuis sa construction, un chemin de près de deux kilomètres, représenté par une série de petites courbes. C'est tout un voyage effectué, il est vrai, dans un espace assez restreint, un phénomène qui rappelle celui du déplacement du pôle de la terre.

Évaporation de l'eau de mer. — M. E. Mazelle a étudié comparativement l'évaporation de l'eau de mer et de l'eau douce. Le rapport entre la hauteur d'évaporation de l'eau douce et celle de l'eau salée se rapproche de l'unité à mesure que l'intensité d'évaporation augmente; ainsi, pour une évaporation diurne de $0^{mm},3$ d'eau douce, il est de 1, 43, tandis que pour une hauteur de $6^{mm},3$, il est seulement de 1, 10. L'augmentation de l'évaporation par degré de température et par kilomètre de vitesse de vent est plus grande pour l'eau douce que pour l'eau de mer; de même, lorsque l'humidité atmosphérique augmente, la diminution d'évaporation est plus grande pour l'eau douce que pour l'eau de mer.

La police en bicyclette. — La bicyclette, si agréable pour ceux qui la pratiquent, est une véritable plaie pour tous les autres; personne ne l'ignore,

surtout les malheureux piétons à Paris, qu'elle bouscule, qu'elle écrase, et pour lesquels le bicycliste n'a que des injures par-dessus le marché. Or, voici qu'elle va se faire de nouveaux ennemis :

Les voleurs qui exercent un métier déjà si dangereux, si précaire et accompagné de tant d'inquiétudes, se voient, eux aussi, troublés dans l'exercice de leurs fonctions par la roulante machine. A Boston (c'est en Amérique, heureusement), les gens de police parcourent les faubourgs sur des bicyclettes, rapidement et sans le moindre bruit, grâce aux bandages de caoutchouc; il en résulte qu'à chaque instant les malfaiteurs sont troublés dans leurs travaux : tout progrès a ses inconvénients.

CORRESPONDANCE

Briques et boussoles.

Zika-wei (Chine).

Le sol de notre grande plaine d'alluvion ne présente pas de propriété magnétique. Nous expérimenterons, si vous voulez vous en rendre compte, sur une brique crue : c'est propre, peu coûteux, et plus maniable qu'une pelletée de terre.

Commençons par mettre en position le barreau de notre magnétomètre unifilaire. Si vous ne possédez pas cet instrument dans votre cabinet de physique,

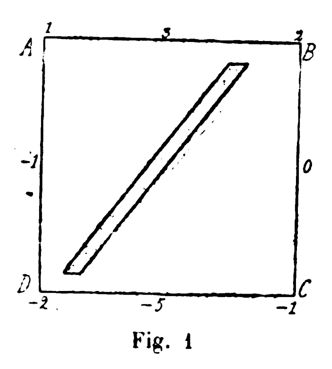


Fig. 1

suspendez une aiguille fortement aimantée, de 8 à 10 centimètres de long, à un fil de cocon non tordu, de manière qu'elle soit sensiblement horizontale ; placez-la sous une cloche de verre à l'abri de tout courant d'air; posez le tout sur un pied bien stable. Vous avez un magnétomètre qui suffira aujourd'hui. Vous ferez bien de regarder votre aiguille avec une lunette à réticule, et de prendre vos précautions contre les trépidations presque inévitables du sol.

Le barreau installé, laissons-lui largement le temps de s'arrêter dans la direction du méridien magnétique. Il est alors si sensible, que le moindre clou, votre clé de montre, suffiront à le déranger.

Approchons maintenant notre brique crue aussi près que le permet la cloche. Rien ne se produit. Prenons deux briques, trois briques, aucune oscillation. Imprimons-leur un mouvement cadencé de va-et-vient devant un des pôles de l'aiguille, toujours indifférence absolue.

En est-il de même des briques cuites?

Voici une de ces grandes dalles carrées en brique grise, de 40 centimètres de côté et de 5 centimètres d'épaisseur, qui forment le carré de notre corridor. Faisons une marque à chaque coin, A B C D. (fig. 1). « Eh! Pen-Lang! Prends-moi cette brique et viens dans la cabane. » Pen-Lang est le jardinier de l'Observatoire. « Monte sur ce tabouret, tiens la brique comme ça. » Le côté A B est placé à 10 centimètres environ du pôle N. Je mets l'œil à la lunette : le barreau oscille vivement. Le milieu de ses excursions me donne trois divisions de déviation à l'Est. Le côté A B attire. « Maintenant le côté opposé. » D C, à la même distance à peu près, fait dévier de cinq divisions à l'Ouest. B C ne produit rien ou à peu près. A D repousse de une division. « Maintenant, cette corne, puis cette autre. » Le vieux Pen-Lang me considérait, regardant cette boîte au travers d'un tube en bronze, et notant à chaque fois quelque chose sur un bout de papier; et son sourire avait l'air de dire : ces gens d'Occident ont tout de même de drôles d'idées. Mais un Chinois sait faire ce qu'on lui dit sans avoir besoin de comprendre le pourquoi. Au troisième angle, mon homme tournait déjà la brique au moment voulu sans nouvel avis. Les angles m'avaient donné, dans l'ordre des lettres, 1, 2, — 1 et — 2 divisions d'écart.

Ma brique a donc deux pôles bien déterminés : la

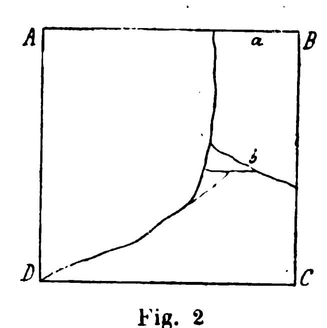


Fig. 2

ligne qui les joint est un peu inclinée sur un des axes de figure; c'est un aimant. Une brique plus cuite donne des résultats semblables, sauf que l'action est plus énergique. La cuisson a donc formé quelques oxydes magnétiques qui n'existaient pas dans l'argile. Du reste, l'eau dont on arrose ici les fours pour empêcher les briques de rougir n'y est pour rien, car les briques rouges agissent comme les bleues.

Naturellement, mes mesures sont des à peu près : je n'ai point pris avec soin les distances de ma brique à l'aimant, n'ayant qu'un jardinier chinois pour cathétomètre. Néanmoins, l'effet général est très sûr.

Je reprends mon aimant d'argile et le brise. Maçon plus que médiocre, j'obtiens des morceaux très



irréguliers. Tant mieux! Les essais seront plus variés. (fig. 2). Le morceau B, de forme presque rectangulaire, mis à peu près au contact de la boîte de l'unifilaire, me montre deux pôles en *a* et *b*, disposés à peu près comme ceux de la brique entière. Un petit fragment, gros comme le gras du pouce, provenant du milieu de la brique, a aussi deux pôles très forts, mais son axe est dans le sens de l'épaisseur de la brique. En un mot, tout s'est passé comme si j'avais brisé un aimant d'acier faiblement aimanté.

J'ai lu quelque part que toute argile cuite est un aimant. Il doit y avoir des exceptions, puisqu'il entre de la brique dans la construction de plusieurs Observatoires magnétiques : mais ces exceptions ne paraissent pas se rencontrer en Chine. Quelque lecteur du *Cosmos* posséderait-il des renseignements plus complets sur ce sujet?

Cette note, telle quelle, peut suffire à attirer l'attention de quiconque doit faire des observations un peu précises avec la boussole. Je dois dire pourtant qu'un petit théodolite d'arpenteur, de construction japonaise, qui est à l'examen ici, et qui donne le degré, paraît insensible à l'action d'une brique, même quand on vise la pointe de l'aiguille à la loupe. T.

L'accident de Juvisy.

L'effroyable catastrophe de Juvisy vient démontrer une fois de plus l'évidente insuffisance du « block-système » et des signaux d'arrêt actuels. Comme à Saint-Mandé, et dans plusieurs autres localités tristement célèbres, le mécanicien du train abordeur ne voit rien. Les employés de la gare assurent qu'ils ont fait manœuvrer les disques d'arrêt; les employés du train le nient, et..... et c'est tout: la catastrophe n'en a pas moins eu lieu.

Eh bien! un système protecteur qui protège si peu, qui permet aux uns d'affirmer, aux autres de nier, sans possibilité d'établir où est la vérité, est un système défectueux, un système condamné.

Il ne faut pas que les signaux soient seulement destinés à frapper *la vue* du mécanicien; trop de causes diverses peuvent empêcher la vision. Le brouillard ou la pluie par leur intensité peuvent produire une invincible obscurité; l'orage, avec ses éclairs, — comme à Juvisy, — peut au contraire éblouir par trop de clarté; en un mot, tout signal *qui doit être vu* peut ne pas l'être.

Ce qu'il faudrait donc, c'est un système de signaux tel que, non seulement la vue *d'abord*, mais l'oreille *ensuite*, soient successivement frappées. Il faudrait que le mécanicien puisse, comme aujourd'hui, voir de loin, et que si, par distraction ou par toute autre cause, il n'a pu *voir*, il puisse au moins *entendre*, c'est-à-dire qu'il faudrait que sa machine renversât ou brisât un obstacle quelconque ou encore mît en mouvement quelque nouvel avertisseur.

Soit que le disque actuel soit muni d'un long bras de verre qui s'étendrait jusque sur la voie, de sorte que la cheminée de la locomotive puisse l'atteindre et le mettre en pièces, soit que le passage de la machine près du disque, à l'arrêt, détermine une vibrante sonnerie, soit par tout autre moyen, — et l'habileté de nos ingénieurs n'est pas douteuse, — il faut, de toute nécessité, modifier au plus tôt un système de protection absolument insuffisant et qui cause si souvent d'irréparables sinistres.

Gabriel Guilbert.

LE SÉRUM DE LA FIÈVRE JAUNE

La fièvre jaune, qui fait en moyenne 30 000 victimes par an, a souvent dépeuplé la République Argentine, l'Uruguay, les Antilles. Elle est le principal obstacle qui arrête le développement agricole du Brésil : cette contrée, exceptionnellement fertile, compte seulement 15 millions d'habitants pour une superficie de 8 millions de kilomètres carrés. Le terrible fléau s'attaque principalement aux immigrants : sur 20 000 habitants de Rio de Janeiro, morts en trois ans de la fièvre jaune, 80 % étaient étrangers. Les États-Unis payent largement leur tribut. En 1879, 12 000 décès ont eu lieu à la Nouvelle-Orléans et à Memphis.

La fièvre jaune a été importée pour la première fois au Brésil par des navires négriers venus de la Sénégambie au XVII[e] siècle. Depuis, la fièvre jaune s'est implantée sur le sol du Nouveau Monde où elle sévit d'une façon presque continue.

Bien des tentatives ont été faites pour isoler le bacille de la fièvre jaune. En 1889, le D[r] Wemberg, de Washington, découvrait un microbe auquel il donnait le nom de bacille X. Ses recherches n'aboutissaient malheureusement à aucun résultat pratique permettant d'indiquer la marche à suivre pour combattre le fléau.

Un jeune médecin italien, le D[r] Sanarelli, a été plus heureux. Après avoir, pendant plusieurs années, poursuivi ses recherches avec l'appui du gouvernement de l'Uruguay, il a réussi à isoler le bacille de la fièvre jaune, auquel il a donné le nom de bacille ictéroïde, et il a découvert un sérum très efficace. Le bacille ictéroïde a la forme d'un bâtonnet aux deux extrémités arrondies, long de 3 à 4 millièmes de millimètre, large de 2 millièmes de millimètre. Un noyau central, transparent et bleuâtre, entouré d'une zone périphérique opaque et saillante, caractérise le bacille. Il résiste à la chaleur et ne succombe qu'à la température de 125° centigrades. Il se propage facilement par la

chaleur sèche, mais l'humidité, qui engendre la moisissure, crée le terrain le plus favorable à l'établissement des colonies du terrible microbe. La fièvre jaune sévit en toute saison dans les ports d'une zone facile à déterminer; si on tire une ligne partant de New-York, longeant la côte occidentale contournant le golfe du Mexique et englobant la frontière méridionale de la République Argentine, on aura à peu près circonscrit l'habitat du microbe ictéroïde.

Ce bacille sécrète une substance toxique qui produit les accidents connus : fièvre, congestion, hémorragie, dégénérescence graisseuse du foie, souffrance du rein, jaunisse et délire. Si on inocule 2 ou 3 centimètres cubes de cette subtance à un cheval et qu'en augmentant progressivement la dose on l'amène à supporter, en une seule fois, l'inoculation de 400 grammes du toxique, on lui aura conféré l'immunité, et son sang contient le précieux sérum, qui se sépare tout seul de la fibrine coagulée après quelques heures de séjour dans un vase. Il monte à la surface du liquide, on le reconnaît à sa couleur ambrée. Il est aussi efficace comme moyen préventif que comme remède. Le Dr Sanarelli l'a essayé dans des maisons de santé, puis dans une prison très malsaine, où il a réussi à arrêter les progrès du mal qui y sévissait d'une façon permanente.

A San-Carlos (Brésil), la mortalité atteignait la proportion de 90 % sur les personnes atteintes; Sanarelli réussit à abaisser ce chiffre effrayant à 25 %. Le sérum est aujourd'hui fabriqué à Montevideo sous le contrôle du gouvernement. Les États-Unis, qui viennent d'annexer les Philippines et Cuba, créent en ce moment un Institut où l'on pourra fabriquer le précieux sérum et des sanatoria où l'on traitera les malades d'après la méthode Sanarelli. G. Reynaud.

VIEILLES MONTRES ET VIEUX MOUVEMENTS

C'est dans les premières années du XVIe siècle que l'on commença à faire des montres de poche. On affirme que les premières sortirent de Nuremberg. Il est vrai que Pierre Dubois le conteste et revendique pour la France cette invention. Cela, du reste, est de peu d'importance. Quand une invention est, comme l'on dit, dans l'air, il arrive généralement qu'elle se trouve réalisée simultanément en plusieurs endroits à la fois.

Jusqu'en 1540, époque où fut, pour la première fois, appliquée la « fusée », la régularisation du balancier était obtenue par l'emploi du « stackfreed », dont nous avons parlé à propos de l' « œuf de Nuremberg ». Notre figure 1, due à l'obligeance de M. Beillard, directeur de l'école d'horlogerie d'Anet, représente une de ces montres de la première époque. On voit nettement l'action du frein à ressort qui appuie par une molette sur le limaçon. Toutes les roues de cette montre sont en acier; sa boîte en cuivre doré avec un verre en cristal de chaque côté. Elle n'a qu'une aiguille, mais elle est à sonnerie,

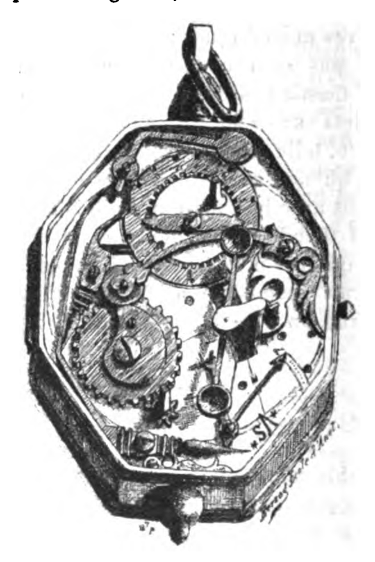


Fig. 1.

comme les pendules. C'est une pièce fort curieuse et rare.

L'invention de la fusée augmenta considérablement la régularité des montres. Nous avons donné, dans un précédent article, un dessin d'après nature d'une des premières montres à fusée. Voici maintenant deux planches de montres anciennes, ayant figuré à l'Exposition rétrospective d'horlogerie de Genève en 1896. Nous devons la communication de ces planches comme de celle des mouvements à M. Gardy, le savant directeur du *Journal suisse d'horlogerie* (*).

Voici d'abord, (fig. 2) en (1), une montre signée Sanai, du nom d'un ouvrier égyptien célèbre. Elle marque, outre l'heure, le quantième, les jours, la semaine et le mois. C'est une pièce magnifique, dont le mouvement est représenté en (5) sur la figure 4. Non seulement le coq, mais toute la couverture de platine est en argent repercé et gravé. En bas se lit la signature de

(*) Ces planches sont extraites de la notice historique publiée par la Société des arts à l'occasion de l'Exposition nationale suisse de 1896.

Sanai. Cette montre appartient à la collection de MM. Pateck, Philippe et Cie. La pièce (2) de la figure 2, vue de côté, est une montre à réveil de Pierre Combret de Lyon, qui date de 1680 environ. La décoration en est fort riche. Également de la même époque la pièce (3), montre en forme de tulipe, avec trois glaces en cristal de roche (*) exécutée par Jean Rousseau, l'arrière grand-père du philosophe, lequel eût certainement, entre parenthèses, mieux fait de suivre la carrière de son aïeul que d'écrire certains de ses ouvrages. Enfin la pièce (4) est une montre à réveil à barillet fixe, et rouage d'acier, munie du spiral réglant et sans fusée. Œuvre de la première partie du XVIIe siècle, c'est une des premières montres à spiral.

Fig. 2.

Dans la figure 3, nous trouvons en (1) une montre en forme de croix avec boîte en cristal de roche, exécutée par Pierre Duhamel, de Blois, au XVIe siècle(*).

En (2), encore une montre du XVIe siècle, avec boîte en cristal de roche, et de forme octogone. La pièce (3), qui porte sur un médaillon émaillé le portrait de Louis XIV enfant, est de Paul Lullin. Sa boîte en argent est contenue dans un étui de chagrin. C'est une montre sans aiguille. Enfin, (4) est une montre à réveil dans une double boîte en argent repoussé,

(*) Le cristal de roche était fort employé par les premiers « orologeurs ». Il se prêtait d'ailleurs très bien aux effets décoratifs.

(*) Blois fut, sous les Valois, un centre important d'horlogerie; en 1671, on y comptait encore 38 horlogers, ayant le titre de « maître ». La révocation de l'édit de



repercée et ciselée, avec sujet représentant Pharaon remettant le blé aux fils de Jacob. Cette pièce est signée par F. Macaire, de Londres, et porte la date de 1732.

une montre octogone avec fond et côtés de boîte en cristal de roche. Elle indique le quantième, les jours de la semaine et les phases de la lune. Le fond enlevé laisse voir le balancier et son coq ainsi que le cliquet de barillet. Ces différentes pièces sont très finement ornementées et décorées. Cette montre est signée Nicolas Rugendas, elle date de la deuxième moitié du XVIIe siècle. Du milieu du même siècle est également la montre (2) en forme de croix, avec boîte en cristal de roche. C'est une autre œuvre de Jean Rousseau, dont le nom se voit en haut. Le balancier n'a pas de spiral. La décoration est agréable.

Nous avons dit tout à l'heure que (5) représente la platine et le coq de la montre de Sanai, dont nous avons déjà vu la boîte. Quant à (3), c'est un mouvement à grande sonnerie et répétition de la fin du XVIIe siècle; et (4) un mouvement à répétition et musique du commencement du siècle (*).

On peut voir par les quelques spécimens que nous avons reproduits le soin et le talent que déployaient nos anciens horlogers pour l'ornementation de leurs œuvres. On n'utilisait alors cependant que

Fig. 3.

Dans la figure 4, nous trouvons d'abord en (1)

rarement les métaux précieux. Le laiton doré, le bronze et le cristal de roche furent les premières

Nantes tua l'horlogerie blaisoise. Cf. A. Beillard, *Recherches sur l'horlogerie.*

(*) C'est en 1676 que Barlow et Quare inventèrent cha-



matières employées. Les montres soignées étaient généralement garanties par un étui de même substance que la boîte, qui permettait de protéger la décoration de celle-ci. Au XVIIIe siècle, vient à la mode le genre de décor dit « repoussé ». La boîte Louis XV, qui exagère les charnières et le pendant, a mis à la mode la peinture sur émail. L'ornementation des boîtes fut encore rehaussée à la fin de ce siècle par l'emploi des ors de couleur et les entourages de brillants et de perles.

Les cadrans furent dans le principe de la même substance que la boîte. Puis on y employa l'or, l'argent, l'émail, dont l'usage est devenu si général. On a conservé des cadrans avec peintures émaillées fort riches.

Quant à l'heure, d'abord marquée par une seule aiguille (*), elle le fut par deux à la fin du XVIIe siècle. Très massives dans le principe, les aiguilles ne tardèrent pas à participer par leur élégance à l'ornementation générale (**).

Aujourd'hui, grâce à la division du travail et à l'emploi général des procédés mécaniques, la montre est devenue un objet courant, d'un prix souvent dérisoire. Elle s'est démocratisée. Si le mouvement n'a rien perdu à cette transformation au point de vue de la précision, et si une mauvaise montre contemporaine marche aussi bien qu'une bonne montre ancienne, il est certain qu'au point de vue décoratif et artistique, la belle montre est près d'avoir vécu.

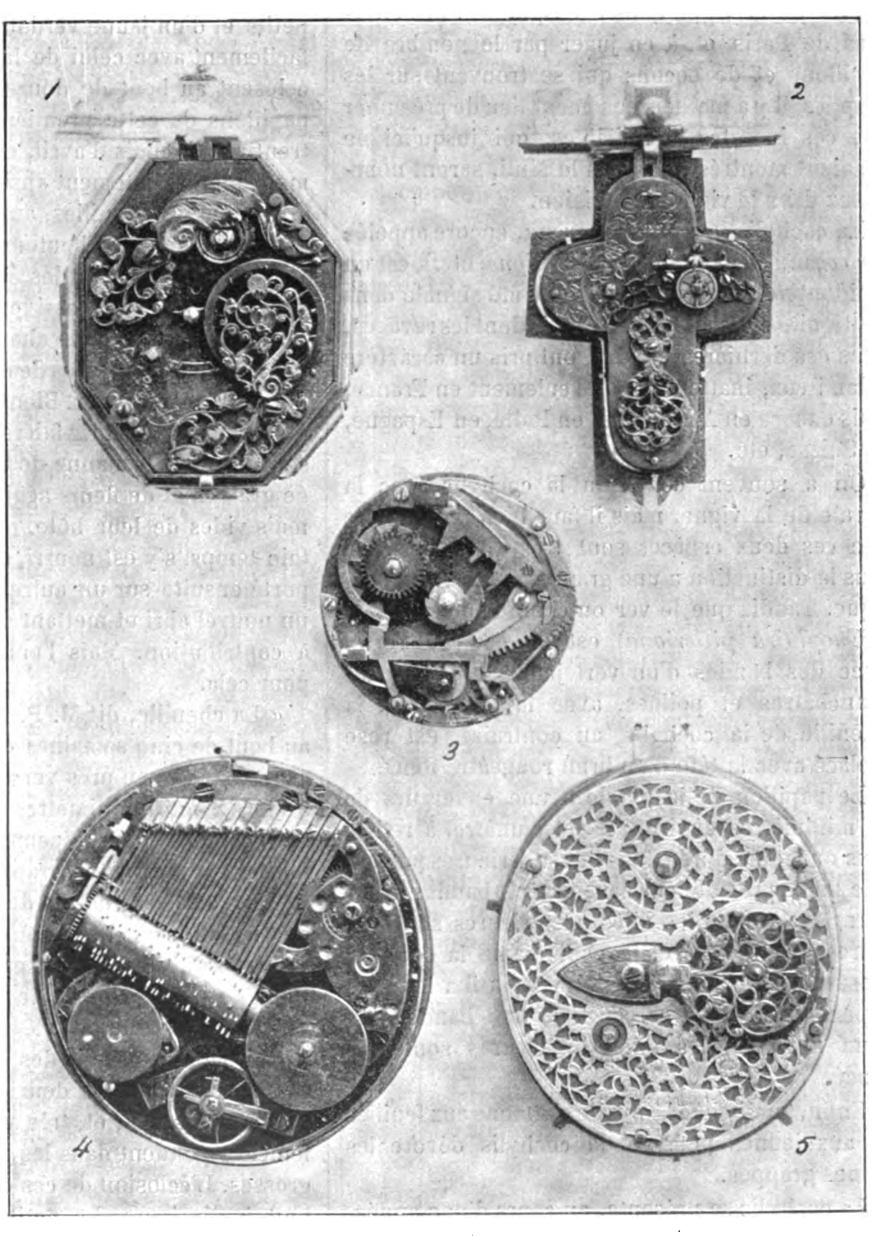


Fig. 4.

L. REVERCHON.

cun de son côté la répétition et l'appliquèrent aux pendules d'appartement et aux montres.

(*) L'indication des minutes a été introduite dans les montres par Quare, en 1691.

(**) C'est David Darier qui imagina, au commencement de ce siècle, de fabriquer les aiguilles au découpoir. Il put alors livrer 144 aiguilles pour le même prix qu'on vendait auparavant une paire faite à la main.

LA COCHYLIS

OU VER DE LA VIGNE

On vient de constater la présence de la cochylis ou ver de la vigne dans les vignobles des environs de Paris, et, à en juger par le nombre de papillons et de cocons qui se trouvent sur les grappes, il y a malheureusement lieu de présumer que ces insectes si nuisibles, qui jusqu'ici ne s'étaient montrés que dans le Midi, seront nombreux dans le vignoble parisien.

La cochylis (*Cochylis roserana*, encore appelée *ver coquin, ver rouge, ver de la vigne*, etc.), est un lépidoptère nocturne, qui a déjà été signalé dans l'antiquité et au moyen âge, mais dont les ravages, dans ces dernières années, ont pris un caractère calamiteux, inattendu, non seulement en France, mais encore en Allemagne, en Italie, en Espagne, en Suisse, etc.

On a souvent confondu la cochylis avec la pyrale de la vigne, mais il faut bien reconnaître que ces deux espèces sont très différentes. De plus la distinction a une grande importance pratique. Tandis que le ver ou chenille de la pyrale (*Œnophtira pilleriana*) est de couleur verte, avec des bandes d'un vert jaune et des taches blanchâtres et poilues, avec la tête noire, la chenille de la cochylis, au contraire, est rose violacé avec la tête d'un brun rougeâtre foncé.

Le papillon de la pyrale a une envergure de 22 millimètres environ; il est jaunâtre, à reflets plus ou moins dorés; les ailes supérieures portent une tache près de leur base et trois bandes transversales brunes; les ailes postérieures sont grisâtres. Au contraire, le papillon de la cochylis mesure à peine 8 à 10 millimètres; il a les ailes supérieures jaunâtres, portant une bande d'un brun noirâtre; les ailes inférieures sont gris foncé.

Enfin, tandis que la pyrale s'attaque aux feuilles et aux jeunes pousses, la cochylis dévore les jeunes grappes.

La cochylis se présente, au cours d'une année, et dans chacune de ses générations, sous trois formes distinctes : chrysalide, papillon et chenille.

La chrysalide mesure 5 à 6 millimètres; elle est légèrement conique et d'une coloration bistrée.

Ce sont les chenilles de la cochylis qui exercent les ravages, car l'insecte parfait ou papillon est inoffensif. Les chenilles qui ont vécu dans les grappes au moment de la vendange passent l'hiver sous l'écorce des ceps ou dans les échalas, entourées d'un cocon soyeux. Au printemps, elles se transforment en papillons, qui engendrent la première génération de vers. La femelle dépose ses œufs, soit sur les bourgeons naissants, soit sur les nouvelles grappes. Ces œufs sont très petits et d'un jaune verdâtre pâle qui se confond facilement avec celui de la grappe naissante; ils éclosent au bout de douze à quinze jours. Les papillons de cette première génération se montrent vers le mois d'avril, et l'accouplement commence immédiatement après.

Les jeunes chenilles, aussitôt après leur naissance, gagnent les boutons à fleurs, pénètrent à l'intérieur, et rongent les étamines et l'ovaire. Le ver visite ainsi successivement plusieurs fleurs. En même temps, cette chenille, qui se tient toujours cachée, réunit les fleurs d'une même grappe par un réseau soyeux. Bientôt, ces fleurs se fanent et tombent. M. Kehrig fait remarquer qu'on trouve souvent dans la manne de petites agglomérations de graines et de fleurs agglutinées et desséchées, mais vides de leur hôte, qui a passé là un certain temps, s'y est nourri, développé, s'est transporté ensuite sur un autre point, y construisant un nouvel abri et mettant de nouveau le végétal à contribution. Mais l'ennemi n'a pas disparu pour cela.

« La chenille, dit M. P. Mouillefert, est adulte au bout de cinq semaines environ après sa naissance, soit à peu près vers le mois de juillet. Elle a alors 8 à 10 millimètres de long..... Arrivée à son complet développement, elle se retire au milieu des *mannes* en grappes, dans une sorte de bourse formée de débris de fleurs. C'est au centre de ces débris qu'elle file un cocon et se transforme en chrysalide pour sortir papillon après une quinzaine de jours : c'est la fin de la première génération de l'insecte. »

Les papillons sortis des chrysalides ci-dessus, et qui constituent la deuxième génération, s'accouplent aussitôt, et, très peu de jours après, les femelles pondent dans les grappes de raisin déjà grosses. L'éclosion de ces œufs a lieu au bout de huit à dix jours. Le petit ver commencera de suite à entamer les grains; il y fait, avec ses mandibules, un trou rond, et pénètre dans le raisin dont il dévore la pulpe; ce raisin une fois vidé, la larve passe à un autre. Dans l'espace d'un mois, une seule larve peut détruire ainsi vingt à vingt-cinq grains.

Ce sont toujours les grains de l'extrémité de la grappe qui sont atteints les premiers.

Les chenilles de cette seconde génération sont

d'une teinte plus foncée, elles sont adultes du 15 au 30 septembre.

La puissance prolifique de la cochylis est absolument extraordinaire. M. H. Kehrig, qui a publié sur cet insecte une étude des plus remarquables, a calculé qu'un papillon femelle ayant pondu quarante œufs a produit en quatre ans 51 milliards 200 millions de chenilles. Or, il y aurait plus de cochilis que de feuilles de vignes, si tous les œufs pondus donnaient naissance à une chenille, si cette chenille devenait papillon, et si ce dernier procréait toujours (1).

Les dégâts commis par la cochylis ont été très sérieux dans ces dernières années; ils ont surtout été observés dans les départements qui suivent : Rhône, Pyrénées-Orientales, Var, Gard, Saône-et-Loire, Basses-Pyrénées, Aude, Lot-et-Garonne, Maine-et-Loire, Haute-Garonne, Gironde, etc.

Dans la Gironde, en 1891, c'est par millions que se sont chiffrées les pertes. Elles ont été évaluées à 25 millions de francs. En 1892, le mal a été grand au printemps, mais la génération d'été s'est à peine montrée.

En Suisse, d'après une statistique dressée par l'Institut agricole de Lausanne, les dégâts causés en 1891 par la cochylis dans les seules vignes du canton de Vaud ont été évalués à la moitié de la récolte totale, soit 7348800 francs, sur 6568 hectares de vignes, superficie totale du vignoble vaudois.

Arrivons maintenant aux moyens de destruction.

Tout d'abord, l'échaudage ou ébouillantage, un des premiers remèdes proposés. Voici ce qu'en dit M. H. Kehrig :

« De ce que l'échaudage des vignes a donné de bons résultats contre la pyrale en Bourgogne, en Beaujolais, en Champagne et dans le Midi, au point qu'en Bourgogne, par exemple, on dit couramment : « sans échaudage, point de récolte », on en a déduit que cette opération serait également bonne contre la cochylis.

» Une distinction est nécessaire.

» De l'eau à la température de 80° tue la pyrale ou d'autres tortrix et des tinéides *qui hivernent à l'état de chenille,* mais un degré de chaleur plus élevé, voisin de 100°, est nécessaire pour tuer la cochylis, *qui hiverne à l'état de chrysalide,* bien abritée, comme l'on sait. »

(1) Heureusement, le papillon a de nombreux ennemis naturels. D'abord les oiseaux. Puis, la chenille est souvent la proie d'un ichneumon parasite qui en détruit beaucoup. Enfin, la chenille et la chrysalide sont également la proie de la larve d'un coléoptère du genre *Malachius*, qui leur fait une guerre acharnée.

Dans la pratique de l'échaudage, qui demande d'ailleurs beaucoup d'attention, il faut éviter avec soin que l'eau touche les boutons de la vigne, car ils sont excessivement sensibles.

En 1892, M. Deresse, à la station viticole de Villefranche, a obtenu d'excellents résultats par l'ébouillantage. Ce praticien recommande d'opérer en automne, après la vendange, et surtout de bonne heure, avant que les chenilles soient transformées en chrysalides.

L'emploi des moyens mécaniques a également été recommandé, tel la *décortication* ou décorticage, qui se fait avec un gant métallique ou une brosse très dure. Le décorticage doit être effectué en hiver.

Les insecticides ont été également préconisés, et on a essayé de nombreuses formules. Nous ne mentionnerons que les principales :

M. E. Blanchard conseille l'emploi de la cendre de bois tamisée, en mélange avec le soufre sublimé, au printemps.

En 1889, la cochylis ayant fait de grands ravages en Champagne, où les pertes se sont chiffrées par plusieurs millions de francs, M. le Dr Brocchi a conseillé le remède suivant :

Bouillie bordelaise additionnée de 100 grammes d'acide phénique cristallisé et 200 grammes d'alcool. Cette dose est calculée pour un hectolitre de bouillie et doit être ajoutée à cette dernière, tout à fait en dernier lieu.

M. le Dr Cazeneuve préconise le soufre naphtaliné, pulvérisé sur les grappes dès la floraison, c'est-à-dire en mai; puis un deuxième traitement en août, époque suffisamment éloignée des vendanges pour éviter le goût de naphtaline dans le vin.

La formule indiquée est la suivante :

Naphtaline	10
Soufre	90

M. Dufour, de Lausanne, conseille de pulvériser sur les grappes en fleurs le mélange suivant :

3 kilogrammes savon noir,
20 litres eau chaude,
1 kilogramme de pyrèthre.

Mais la poudre de pyrèthre étant d'un prix assez élevé, le même agronome a proposé, en 1896, la formule suivante beaucoup plus économique et aussi efficace, paraît-il :

3 kilogrammes savon noir,
100 litres d'eau,
2 litres essence de térébenthine.

On a aussi proposé des badigeonnages avec

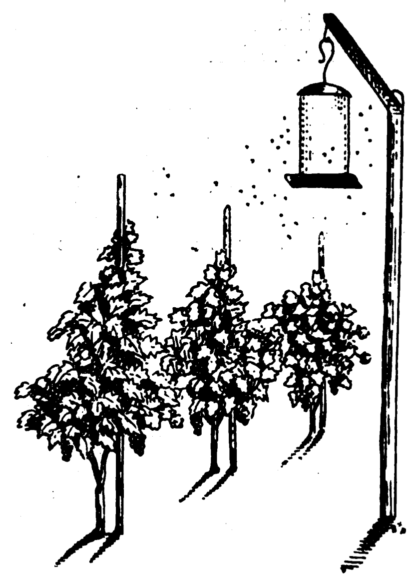
une solution d'acide sulfurique à 10 %, mais les résultats n'ont pas été merveilleux.

Depuis quelque temps, au lieu de s'attaquer aux chenilles et aux chrysalides, on préfère lutter directement contre les papillons.

On se sert pour cela de lanternes-pièges, qui capturent les papillons la nuit.

M. Benoît, au vignoble du Grand-Radeaux (Saintes-Marie), emploie des lampes à pétrole, une lampe pour 200 pieds de vigne, et il capture ainsi un très grand nombre de papillons, sur une étendue de 130 hectares de vigne.

Plus récemment, on a proposé un nouveau piège : le falot-bordelais, qui a été appliqué avec un grand succès, notamment au Château-Pavie, à Saint-Emilion, ainsi qu'au château de Claix, par Roullet (Charente). Neuf de ces falots à l'hectare sont nécessaires pour une bonne défense.



Falot bordelais.

Ils doivent être placés à une hauteur suffisante pour émerger au-dessus des vignes, comme le montre la figure. Les lampes sont garnies à l'essence; la mèche étant assez basse pour donner une lueur moyenne, on évite ainsi l'enfumage des manchons. Ceux-ci sont en papier sulfurisé, résistant à l'eau, et enduits de glu, contre laquelle les papillons viennent se prendre; ils tombent ensuite sur des plateaux placés en dessous.

Chaque matin on retire les lampes et on racle l'intérieur des plateaux. Toutefois, les papillons se prennent peu autour du manchon. Lorsqu'ils viennent s'y heurter, leurs ailes et leurs antennes s'engluent suffisamment pour les gêner dans leur vol et ils tombent dans les plateaux, qui simplement enduits de glu ou même d'huile de pétrole les retiennent facilement.

Il est à remarquer que les lampes doivent être allumées assez tôt, pour que, au crépuscule, tous les falots soient en fonction. La lampe pouvant brûler vingt-cinq heures, un demi-garnissage est suffisant pour la nuit.

A Château-Pavie, du 1er au 20 juin, les 200 falots placés dans les vignes ont fourni 4 000 à 5 000 prises journalières, soit 20 à 25 cochylis par falot.

Au château de Claix, le propriétaire, M. Léon Lescure, est arrivé à capturer de 100 à 150 papillons par falot. Notons que le prix de ces falots est très réduit, puisqu'il ne dépasse pas 1 fr. 25 la pièce.

Albert Larbalétrier.

LES OS DU GÉANT TEUTOBOCHUS

Cette vieille histoire mérite d'être rajeunie, car les découvertes récentes de la paléontologie permettent à la fois d'en donner une explication et d'en retirer un enseignement.

Les auteurs de l'antiquité et du moyen âge ont souvent relaté la découverte, dans les terrains d'alluvion, de restes fossiles d'animaux, consistant principalement en dents molaires, que l'on avait pris maintes fois, à une époque où l'anatomie comparée était pour ainsi dire inconnue, pour des ossements humains, et, en raison de leurs dimensions colossales, pour des ossements de géants.

Mais aucune de ces découvertes ne fit autant de bruit que la suivante :

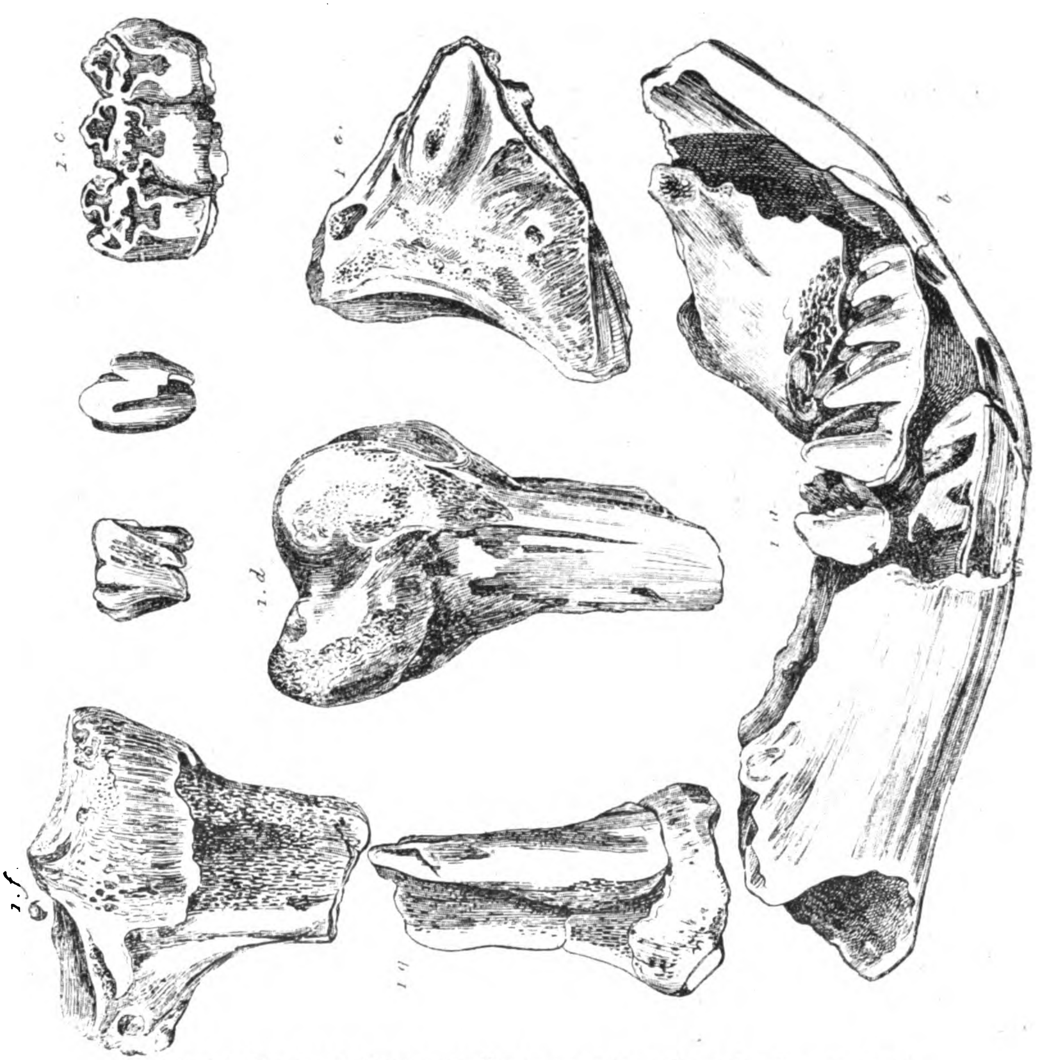
Le vendredi 11 janvier 1613, des ouvriers qui exploitaient une sablonnière près du château de Chaumont, à 4 lieues de Romans, entre Montricourt, Serres et Saint-Antoine du Dauphiné, découvrirent, à une profondeur d'environ 6 mètres, un certain nombre d'ossements d'une grande dimension, qui furent en partie brisés, soit directement par les ouvriers eux-mêmes, soit par suite de leur exposition à l'air.

Ce fait serait sans doute passé inaperçu, si un chirurgien et un notaire de la ville de Beaurepaire, les nommés P. Mazuyer et David Bertrand ou Chenevier, n'avaient eu l'idée de tirer parti de cette découverte. Aussi sont-ils fortement soupçonnés d'avoir forgé ou fait forger les détails rapportés dans la première brochure qui ait été publiée à ce sujet, notamment la description

d'un tombeau dans lequel les ossements avaient été, assurait-on, trouvés avec des médailles d'argent et une inscription portant, gravés sur une pierre dure, les mots : *Teutobochus rex*. Il ne s'agissait donc de rien moins que de la découverte des os du géant Teutobochus, roi des Cimbres et des Ambraciens, vaincu par Marius 150 ans avant Jésus-Christ.

La curiosité publique fut excitée à tel point que, six mois après, la cour donnait des ordres pour le transport de ces ossements dans la capitale. Il existe un récépissé d'Antoine Rascote de Bagaris, intendant des médailles et antiques du roi, en date du 20 juillet 1613, relatant comme suit les pièces remises :

1° Deux pièces de mandibules, sur une desquelles il y a une seule dent, et, dans l'autre, il y a une dent entière avec les racines de deux autres de devant, et les fragments de deux dents rompues;



Ossements de mastodonte attribués au géant Teutobochus (au 1/10).

2° Plus deux vertèbres;

3° Le col de l'omoplate;

4° La tête de l'humérus;

5° Une particule d'une côte qui est allant à l'os, qui est en plusieurs pièces (sans doute le sternum);

6° Un gros tibia;

7° Le calcanéum;

Il est à remarquer que les médailles et l'inscription du tombeau ne furent point envoyées, quoiqu'elles eussent été promises, ce qui donna des doutes sur leur existence.

La question fut dès lors discutée avec chaleur, et devint même un nouveau motif, pour le corps des chirurgiens et pour celui des médecins, de prolonger d'anciennes inimitiés et de s'attaquer mutuellement.

Habicot, célèbre chirurgien de l'Université de

Paris, sans doute pour soutenir son confrère Mazuyer, dédia à Louis XIII un *Discours sur la possibilité des géants,* ou *Gigantostéologie.* Riolan, sous le voile de l'anonyme, y répondit, en 1613, par une brochure intitulée *Gigantomachie,* et, en 1614, par une autre sous ce titre : *Importante découverte d'os humains supposés d'un géant.*

Un partisan d'Habicot, ou Habicot lui-même, fit paraître alors la *Monomachie,* écrit anonyme destiné à répondre « aux calomnieuses inventions » de la *Gigantomachie.* Guillemeau défendit la même cause.

En 1618, Riolan publia sa *Gigantologie* ou *Discours sur les géants,* qui contient des idées remarquables à plus d'un titre. En premier lieu, il procède à la mensuration des os, et, de la longueur du fémur, il déduit fort rationnellement que l'animal dont il provenait ne pouvait avoir plus de 12 pieds de long ; il en conclut que, comme il n'était pas besoin d'un tombeau de 30 pieds pour un corps de 12 à 13 pieds, ce tombeau était de l'invention de Mazuyer. En second lieu, Riolan est le premier auteur qui ait attribué ces prétendus os de géant à une espèce d'éléphants. Nous verrons combien il avait eu le coup d'œil juste.

Habicot, dans sa réponse (*Antigigantologie*), considérant le fait du tombeau de 30 pieds comme positif, déclarait, malgré les mensurations, que le squelette devait forcément avoir la même longueur.

Après ces vives discussions, les ossements retournèrent à Grenoble. Une lettre de l'abbé Desfontaines, en date de 1744, nous apprend qu'ils s'y trouvaient à cette époque.

Puis il n'en fut plus question jusqu'à Cuvier, qui, d'après leur seule description, crut les reconnaître pour les restes d'un véritable éléphant fossile.

On les retrouva à Bordeaux, sans savoir comment ils y avaient été transportés. Ils furent envoyés de Bordeaux à Paris, présentés à l'Académie des Sciences dans la dernière séance de mars 1835, et installés dans les collections du Muséum, où ils figurent encore.

M. de Blainville a publié dans les *Nouvelles Annales du Muséum* un mémoire dans lequel il raconte toute leur histoire, que nous venons de résumer, accompagné de la figure des pièces que nous reproduisons ici. La figure 1 *a* représente la moitié d'une mâchoire inférieure avec une dent en *b;* 1 *c,* une dent usée ; 1 *d,* extrémité supérieure de l'humérus ; 1 *e,* extrémité de l'omoplate ; 1 *fg,* extrémité articulaire supérieure et inférieure du tibia. Toutes ces figures sont des réductions au dixième de la grandeur naturelle.

Tous ces débris appartiennent incontestablement à une espèce aujourd'hui bien déterminée de mastodonte, le *Mastodon angustidens.* Mais on ne peut s'empêcher d'être frappé de la ressemblance qu'ils présentent au premier coup d'œil, — la question de dimension mise à part, — avec des ossements humains, ce qui explique, jusqu'à un certain point, l'erreur que commettaient nos pères à cet égard.

Ce qui est surtout frappant, c'est la conformation des molaires, qui est justement caractéristique du genre mastodonte.

Les molaires des mastodontes sont hérissées de séries parallèles de mamelons ou grosses pointes coniques, composées d'ivoire recouvert d'émail, tout à fait analogues à la forme tuberculeuse des dents humaines, et elles sont, comme ces dernières, pourvues de racines. Quelques naturalistes, tout en les attribuant au mastodonte, étaient portés à croire que cet animal était carnivore.

Chez les éléphants proprement dits, au contraire, les molaires, au lieu de présenter des mamelons comme celles des mastodontes, offrent des crêtes transversales, qui, par l'usure, forment des rectangles ou des losanges plus ou moins ondulés, bordés d'émail et unis entre eux par du cément.

Il en résulte donc que, à première vue, une dent de mastodonte ressemble beaucoup plus à une dent humaine qu'à une dent d'éléphant, et je trouve que l'on a très grand tort lorsqu'on accuse avec légèreté le défaut d'observation de nos prédécesseurs, bien moins documentés que nous en toutes ces matières.

Le *mastodon angustidens,* qui est la plus ancienne espèce connue de mastodontes (miocène moyen), a justement des molaires présentant de gros mamelons, avec de grands intervalles vides, parce que le cément est peu développé ; mais chez le *mastodon turicensis* du miocène supérieur de Pikermi, le *mastodon latidens* du miocène des Indes, le *mastodon Borsoni* du pliocène, etc., les mamelons se réunissent en rangées transversales analogues aux collines des tapirs (dents tapiroïdes) ; le nombre des collines s'accroît, la proportion du cément augmente, et l'on arrive ainsi, par une série de transitions insensibles, aux molaires des éléphants.

Et, en effet, les mastodontes disparaissent en Europe à la fin du pliocène et y sont remplacés par l'*Elephas meridionalis,* depuis l'Italie (Val d'Arno) jusqu'en Angleterre.

Une autre particularité qui sert à distinguer les mastodontes des éléphants fossiles, c'est que les premiers ont généralement des défenses aussi bien à la mâchoire inférieure qu'à la mâchoire supérieure, tandis que les éléphants en ont seulement à la mâchoire supérieure.

Mais, même avec ces données positives, résultats d'un siècle d'études paléontologiques, qui nous dit que certains géologues contemporains, par une erreur d'identification aussi explicable que celle de nos pères, n'ont pas pris des restes des éléphants perdus par Annibal en allant des Pyrénées aux Alpes pour des restes d'éléphants fossiles?

PAUL COMBES.

NOUVEAUX MÉDICAMENTS

LE VANADATE DE SODIUM

De temps à autre, la médecine s'enrichit d'un médicament nouveau. Il y a deux sortes de médicaments nouveaux. Beaucoup sont des mélanges de remèdes connus depuis longtemps, présentés sous une autre forme, baptisés d'un nom plus ou moins ronflant. Tels les sirops dépuratifs, les vins toniques, les pilules purgatives et les remèdes infaillibles contre la goutte ou le choléra. Ces spécialités pharmaceutiques, lancées à plus ou moins grand renfort de réclame, ne nous intéressent que médiocrement. Il ne faut cependant pas leur faire une guerre sans merci; certaines d'entre elles constituent un vrai progrès et mettent à la disposition des malades des médicaments de préparation soignée, de composition uniforme, qu'un pharmacien ordinaire pourrait avoir quelque difficulté à préparer. Tels sont certains alcaloïdes.

Mais en dehors de cela, de temps en temps, la médecine songe à utiliser certains produits chimiques ou physiologiques, auparavant inconnus ou qui n'avaient aucune application thérapeutique.

Depuis le succès à la fois médical et industriel de l'antipyrine, les chimistes allemands sont à l'affût de combinaisons chimiques nouvelles : protargol, tannalbine, orthoforme, sans compter la liste qui n'est jamais close des antiseptiques dérivés de l'acide phénique ou s'en rapprochant. Ils en inondent le marché français, mais il n'est pas prouvé que ce soit pour le plus grand avantage des malades.

Il est beaucoup question depuis quelques mois d'un nouveau mode d'administration de l'arsenic sous forme de cacodyle. Le cacodyle, ou plus exactement le cacodylate de soude, permet de faire prendre au malade des doses élevées d'arsenic qu'il ne supporterait pas sous une autre forme. Ce n'est cependant pas un médicament tout à fait nouveau, puisque l'arsenic qui en est la base est utilisé depuis l'antiquité en thérapeutique.

Il n'en est pas de même du vanadium et de ses composés. Le vanadium a été découvert en 1805 par Del Rio. Selfstroem, vers 1830, lui donna son nom emprunté à la mythologie scandinave. Malgré la protection de la déesse Vanadis, sous laquelle il était mis, il resta longtemps une simple curiosité scientifique. Il est extrêmement répandu dans la nature et on le rencontre surtout dans les minerais de plomb du Mexique. Le composé employé en médecine est l'acide vanadique et ses sels sous forme de vanadate de sodium principalement.

D'après les expériences faites principalement dans les hôpitaux de Lyon, le vanadate de sodium agirait surtout comme tonique. Il serait donc utile dans toutes les maladies avec cachexie. Il est moins toxique que les composés arsenicaux, mais s'en rapproche par son action. La dose utile devrait être de 4 à 5 milligrammes par jour et encore ne devrait-on la donner que d'une manière intermittente: par exemple, trois jours de suite chaque semaine.

La propriété capitale des sels de vanadium est leur pouvoir oxydant considérable.

M. Witz a montré, en effet, qu'il suffit d'une partie d'un sel de vanadium *pour oxyder* 67 000 parties de chlorhydrate d'aniline.

Cette propriété, si importante, a fait, depuis quelques années, employer avec beaucoup de succès les dérivés du vanadium dans l'industrie.

La toxicité des sels de vanadium, qui avait été étudiée par quelques auteurs anglais, a été reprise par M. Laran et par MM. Lyonnet, Martz et Martin.

Ces derniers expérimentateurs ont vu, **d'une façon très précise,** qu'en injections intra-veineuses, il fallait en moyenne **17 milligrammes** de vanadate de soude, pour tuer *un kilogramme de lapin.*

Le chien aurait besoin de **75 milligrammes** pour succomber.

Chez tous ces animaux, le cœur s'arrête en dernier lieu. Les sels de vanadium ne sont donc pas des poisons du cœur.

En les *comparant* aux sels d'**arsenic,** on voit qu'ils ont une toxicité beaucoup moins forte.



Ils n'amènent aucune altération des globules rouges et de l'hémoglobine.

On a essayé d'expliquer le mode d'action des vanadates par leur pouvoir oxydant.

Il n'est guère probable pourtant qu'ils puissent agir simplement en cédant une fois pour toutes de l'oxygène aux diverses substances de notre organisme. Ce serait là une action fort minime et qui n'expliquerait pas ces résultats si étonnants obtenus de l'industrie, pas plus que les effets observés sur les malades. Si, en effet, disent MM. Lionnet, Martz et Martin, on calcule la petite quantité d'oxygène qu'il y a dans les 5 milligrammes de vanadate de soude qu'on donne à des malades, on ne peut guère admettre qu'il ne se passe qu'une seule et unique oxydation. Il suffirait de faire quelques inspirations de plus chaque jour pour introduire cette petite quantité d'oxygène.

Il faut donc admettre que les *vanadates* sont des pourvoyeurs d'oxygène : ils se décomposent pour céder de l'oxygène aux parties difficilement oxydables, puis ils se reforment aux dépens des substances pouvant à nouveau lui donner cet oxygène. Une fois reconstitués, ils se décomposent de nouveau et ainsi de suite. Ce serait donc sans cesse un remaniement d'oxygène, un mouvement de va-et-vient entre l'acide vanadique ou même pervanadique et l'acide hypovanadique, moins riche en oxygène.

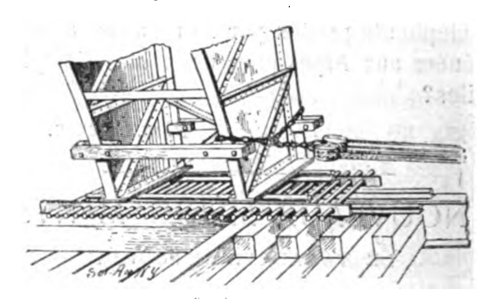
Les vanadates seraient des oxydants permanents ; ils agiraient à dose presque infinitésimale par une sorte d'action de présence. On pourrait comparer leur action à celle des ferments et en particulier des ferments oxydants (*oxydases*). Ce sont là des interprétations encore théoriques à l'heure actuelle et qui sont celles données par Binz et ses élèves pour expliquer l'action thérapeutique de l'arsenic.

C'est la théorie que nous trouvons exposée dans les mémoires consacrés à ce médicament nouveau. Usez-en pendant qu'il guérit, répéterons-nous avec un praticien célèbre par son scepticisme. Peut-être avant peu expliquera-t-on, par la présence jusqu'ici non signalée du vanadium dans nombre d'eaux minérales ou de produits naturels, leurs effets thérapeutiques. Mais l'important est moins d'expliquer que de constater.

LAVERUNE.

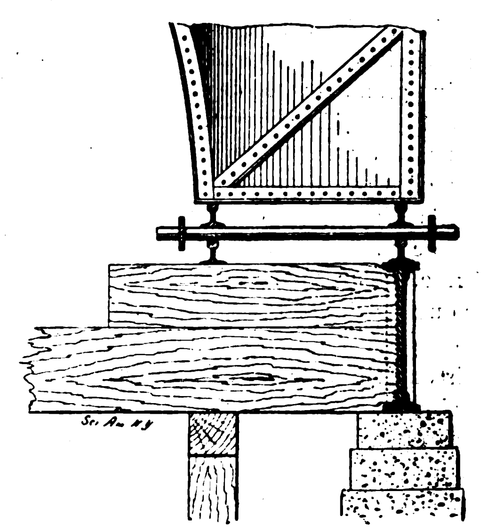
LE TRANSPORT D'UNE ARCHE EN FER DE 500 TONNES

On se plaît, en cette fin de siècle, à construire, à démolir, à transformer ce qui existe, et cela dans des proportions et avec une hâte qui n'avaient jamais été atteintes. Nos pères, eux aussi, ont laissé de magnifiques monuments de leur génie ; mais ils prenaient leur temps, et leurs œuvres nous restent ; il est à craindre que nos constructions hâtives où le



Le chariot de roulement.

fer entre pour une si grosse part ne portent pas bien loin à travers les siècles le souvenir du talent de nos ingénieurs. On en retrouvera la trace dans les livres, si les ruines de leurs conceptions ont elles-mêmes disparu, il faut l'espérer du moins ; cependant, on affirme que le papier moderne, lui aussi,



Coupe en travers du chariot.

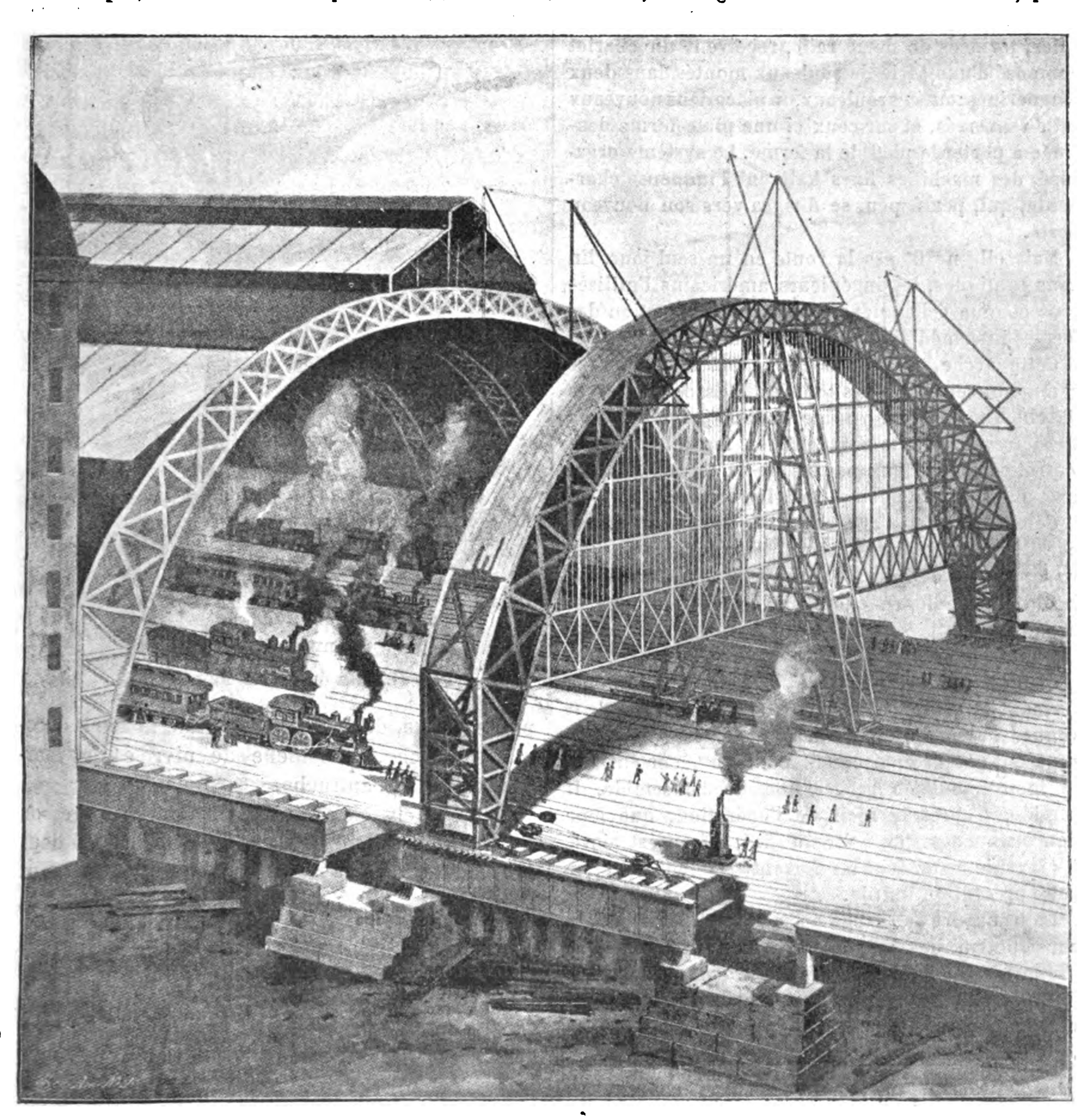
n'aura pas plus de durée que l'encre dont on le couvre.

Quoi qu'il en soit, reconnaissons ici que les modernes bâtisseurs savent faire immense (ne disons pas grand !), et cela dans des délais d'une brièveté invraisemblable ; ils abordent sans hésiter les problèmes les plus difficiles, et y réussissent..... quelquefois.

Creuser une voie souterraine pour un chemin de

fer, sous les rues les plus passagères, sans interrompre la circulation, n'est pas pour les effrayer; la chaussée s'effondre quelquefois, il est vrai, mais il reste le mérite d'avoir essayé. Déplacer d'énormes bâtiments tout d'une pièce est encore une des fantaisies favorites du génie moderne; la mode nous en est venue d'Amérique, et c'est encore là qu'il faut aller si l'on veut trouver les maîtres en la matière. Récemment, on avait entrepris à Paris de faire évoluer sur elle-même la galerie de 30 mètres de l'Exposition de 1889; on n'a réussi qu'à la jeter par terre..... Manque d'habitude et d'expérience.

Pour nous montrer ce qu'on peut faire en pareille matière, les ingénieurs américains viennent, pour



Transport de la ferme terminale du hall de la gare terminus du Pennsylvania railway à Jersey-City.

allonger le hall d'une gare de chemin de fer, de déplacer tout d'une pièce une ferme de ce hall, pesant 500 tonnes, ayant 78 mètres de largeur, 35 mètres de hauteur, et ne reposant sur le sol que par des semelles de $4^{m},25$, base bien faible pour un édifice de cette hauteur.

Nous trouvons le récit de l'opération dans les colonnes de notre confrère le *Scientific American*, auquel nous empruntons les gravures ci-jointes.

Sans entrer dans tous les détails que donne la Revue américaine, et qui ont surtout un intérêt local, disons seulement qu'il s'agissait d'allonger de 38 mètres le hall de la gare terminus du Pennsylvania railroad, à Jersey-City.

On voulait conserver, en raison de son aspect spécial, la ferme terminant ce hall et en formant la façade; il fut donc résolu que, détachée de l'ensemble, elle serait portée plus loin, et que l'espace laissé vide serait rempli par deux nouvelles travées.

L'opération se fit le plus simplement du monde : on établit une voie de roulement de chaque côté du hall, une pour chacun des pieds de la ferme; ces voies, formées de deux rails, reçoivent un chariot composé d'une série de rouleaux montés dans deux longuerines; sur ces rouleaux, on place deux nouveaux rails renversés, et sur ceux-ci une plate-forme destinée à porter le pied de la ferme. Le système organisé, des machines fixes halèrent l'immense charpente, qui, peu à peu, se dirigea vers son nouveau poste.

Mais elle ne fit pas la route en un seul jour. En gens pratiques, les ingénieurs américains l'utilisèrent comme échafaudage, pour la construction des fermes intermédiaires; elle eut donc trois arrêts.

Cette arche, il faut le dire, portait un vitrage comme on en voit dans tous les halls de nos gares de chemins de fer, vitrage venant jusqu'à 10 ou 11 mètres du sol; la charpente en fer qui le portait entretoisait les deux parties de la ferme, et donnait une solidarité complète à l'ensemble.

Cependant, cette arche formée de deux fermes parallèles entretoisées n'avait, comme nous l'avons vu, que 4m,25 de base; le moindre mouvement oscillatoire, le moindre effort de la brise sur une si grande surface, aurait pu déterminer une catastrophe. On s'était prémuni contre une telle éventualité en étayant la construction de deux charpentes formant béquilles, affleurant le sol, où elles seraient venues s'appuyer en cas de mouvement, mais n'y reposant pas ordinairement pour ne gêner en rien le mouvement de progression de l'ensemble. Il semble, d'après le récit de l'opération, que leur concours n'a pas eu à être utilisé; s'il en est ainsi, les ingénieurs américains doivent vivement regretter cette précaution inutile.

Le transport de l'arche en sa nouvelle position, la construction des nouvelles fermes, la liaison de l'immeuble, tout cela s'est exécuté en quatre semaines. Cette rapidité fait partie, nous l'avons dit, de la formule moderne.

CARTHAGE

LA NÉCROPOLE PUNIQUE VOISINE DE LA COLLINE DE SAINTE-MONIQUE

Premier mois de fouilles. (1)

25 janvier. — En vidant un puits rempli de sable, on trouve une petite lampe punique à revers plat et rond, ornée sur les bords de triples barres de couleur brune, une belle lampe de forme grecque et montée sur un pied (haut. 0m,12), et trois urnes à queue.

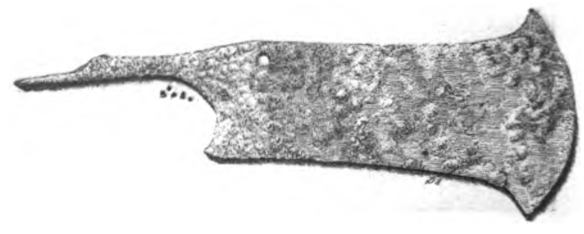
Arrivés à la porte qui est une pierre n'ayant que 0m,10 d'épaisseur, les ouvriers rencontrent deux petits sarcophages renfermant des os calcinés, un vase-biberon orné de cercles de couleur, une petite patère, des débris de poterie noire à décoration blanche, des lamelles de cuivre et des morceaux d'œufs d'autruche.



Lampe à pied.

(Dessin du Mis de Puisaye.)

Dans la chambre, qui est à double auge, on trouve huit urnes à queue et un petit vase à deux oreillons ayant la forme d'obus, cinq patères, deux lampes de type ordinaire, ornées de touches de peinture, deux bols à une anse, deux rondelles d'ivoire, une hachette longue et plate comme celle que j'ai décrite plus haut (longueur totale 0m,15), et enfin de nombreux morceaux d'œufs d'autruche sur lesquels sont peints de grands yeux.



Hachette de bronze.

(Dessin du Mis de Puisaye.)

(1) Suite, voir p. 212.

26 janvier. — Chambre à double auge. On y pénètre par une entrée haute de 1m,50 et large de 0m,60. La chambre mesure 2m,05 de longueur, 1m,80 de largeur et 1m,70 au-dessus de la banquette qui sépare les auges. La profondeur de celles-ci est de 0m,90 et 1m,10. On y trouve :

Onze petites urnes à queue ;

Sept lampes puniques, dont une seule, qui est brisée, n'a pas les replis complètement rejoints;

Quatre patères;

Deux petites fioles;

Un brûle-parfums;

Une petite tasse à double anse ;

Quatre petites monnaies soudées ensemble par l'oxydation.

Un morceau de soufre.

27 janvier. — Autre chambre sans auge ni banquette. On en retire quatre urnes à queue,



Portion d'œuf d'autruche sur laquelle les Carthaginois faisaient peindre les traits d'une face humaine.

une urne de belle terre rouge à panse cylindrique et à double anse, un brûle-parfums, un miroir, un manche d'ivoire, une lampe punique plate à bords ornés de traits de couleur brune, une patère, une petite fiole de terre rouge de la forme commune, avec anses collées sur la panse, une coupe ansée en terre noire, un godet minuscule en belle terre noire (diam. 0m,035); (haut. 0m,017), des portions d'œufs d'autruche portant de grands yeux peints, quarante petites monnaies presque toutes portant au revers le cheval au galop. Il y en a cependant quelques-unes avec le cheval au repos devant le palmier. Une petite monnaie trouvée dans le puits en dehors de la chambre me paraît être de Juba II.

Enfin, un beau vase en forme d'œnochoé à orifice trilobé et avec panse à côtes (haut. 0m,175).

28 janvier. — On explore deux chambres.



Vase (œnochoé) en terre cuite.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

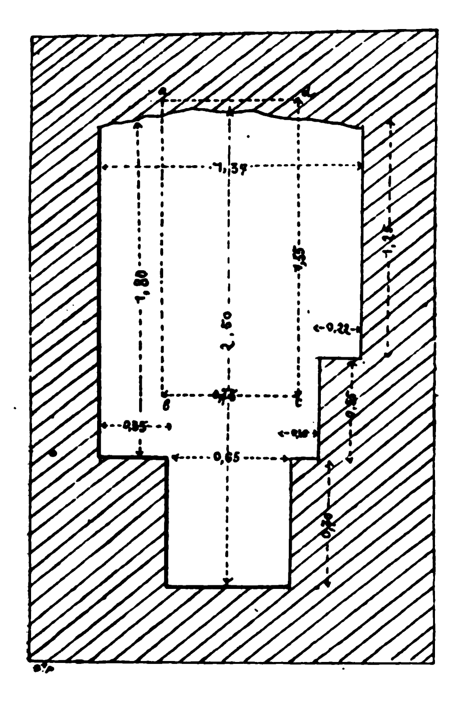
L'une d'elles est située au fond d'un beau puits, très bien taillé vers l'extrémité du massif rocheux. C'est ce puits qui nous a déjà fourni le fragment



Obturateur en ivoire.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

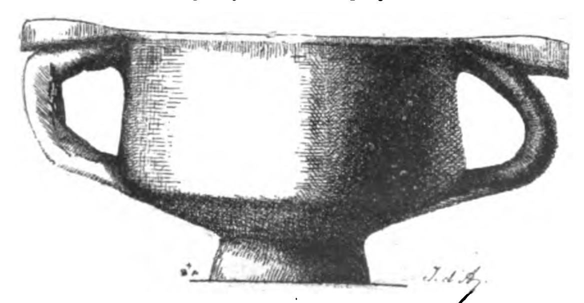
d'épitaphe se terminant par les mots : *fils d'Hannon,* et une stèle funéraire de style bien carac-

téristique. L'entrée de la chambre est très soignée. C'est une cellule à deux auges. On y trouve une quinzaine d'urnes à queue, huit lampes puniques et des patères, deux patères de terre noire, une grande et une petite, deux lampes grecques, une haute de terre noire et une plate



Chambre funéraire.
(*Coupe verticale ;* a b c d, *emplacement de la porte.*)

de terre rougeâtre, de petites fioles simples, une petite burette en terre rouge, mince, haute de 0m,11, une sorte de bouchon en ivoire, deux manches cannelés, un miroir, un stylet long de 0m,16, deux goupilles et sept petites monnaies.



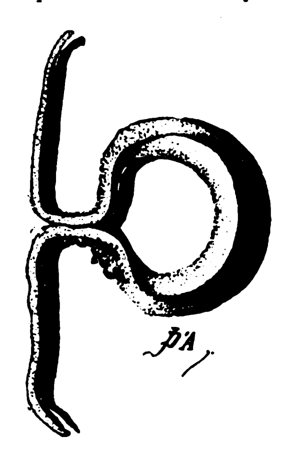
Coupe carthaginoise.
(Dessin de M. le Mis d'Anselme de Puisaye.)

Le plus grand nombre de ces objets étaient dans l'auge située à droite de l'entrée.

Un autre puits situé vers le milieu de l'arête du plateau du côté de la mer conduit à une chambre dans laquelle on découvre un petit sarcophage rempli d'os calcinés et deux amphores remplies de cendres. Le tout recouvert par une grande tuile carthaginoise, longue de 0m,80, large de 0m,54, en argile jaune et à rebords arrondis. A une des extrémités, au revers des deux angles, la tuile, après avoir été moulée, a été entaillée sur une longeur de 0m,14. L'évidement reproduit en creux le relief supérieur. C'est la première fois que nous trouvons une tuile de cette grandeur, et c'est la première fois que nous trouvons une tuile authentiquement carthaginoise.

Les deux amphores ont une forme particulière. L'une, légèrement conique, se termine presque en demi-sphère. L'autre, ovale, haute de 0m,65, porte sur chaque anse la marque punique du potier *Magonem.*

Ces deux amphores étaient remplies de cendres.



Goupille de bronze.

On trouva aussi une urne à queue, une petite fiole commune, trois lampes grecques brisées, un clou de bronze à tête demi-sphérique creuse, cinq petites monnaies et des amulettes égyptiennes mal conservées.

29 janvier. — En pénétrant dans la partie supérieure de la paroi de gauche d'une chambre très haute, on atteint l'intérieur d'une cellule de forme assez bizarre, longue de 2m,20, large de 1m,37 et haute de 1m,80 au-dessus de l'auge. Cette auge est profonde de 0m,70 et large de 0m,65. Elle est séparée d'un côté de la paroi par une sorte de banquette large de 0m,35. De l'autre, la partie correspondante n'a que 0m,15 et est surmontée d'un gradin haut de 0m,55 et épais de 0m,22; ce qui fait que l'auge, malgré l'impression contraire produite à l'œil, est au milieu de la chambre. Le plafond est formé par la roche plus ou moins bien dressée. Une baie large

de 0m,75 et se prolongeant en haut dans l'épaisseur du plafond était fermée à l'aide de deux dalles superposées. L'inférieure reposait sur deux gros cailloux.

Dans cette chambre qui avait reçu plusieurs cadavres, on trouve :

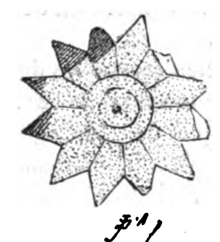
Une cruche à une anse haute de 0m,39;

Une quinzaine d'urnes à queue;

Une petite fiole commune;

Six lampes puniques du type secondaire;



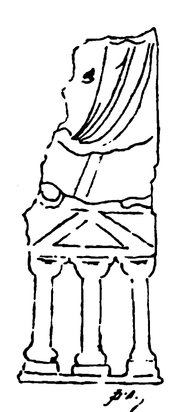


Petite tête en ivoire. **Rosace en os.**
(Dessin du Mis d'Anselme de Puisaye.)

Plusieurs patères, presque toutes brisées;

Deux lampes grecques et des morceaux de deux autres;

Une coupe en terre noire à double anse;



Lamelle d'ivoire.

Une coupe à double anneau surmonté de la palette;

Des morceaux d'œufs d'autruche;

Un manche en os sous forme de colonne cannelée (haut. 0m,14). Le sommet, au contact d'objets de bronze, est devenu verdâtre;

Une dizaine de clous en fer avec traces de bois;

Les débris d'un œnochoé en bronze et peut-être aussi d'un miroir;

Deux goupilles en bronze, les plus courtes que nous ayons trouvées jusqu'à présent; la partie rabattue est à peine à 0m,01 de l'anneau;

Beaucoup de monnaies, dont un paquet tout oxydé formant pelote (57 grammes);

Du soufre;

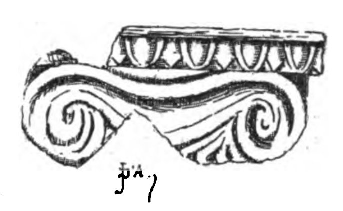
Une petite tête en ivoire, d'art grec, les oreilles ornées de glands de chêne comme pendants;

Un disque en os à bord dentelé;

Une lamelle d'ivoire excessivement mince. La face porte un personnage tracé à la pointe, assis sur un siège ciselé à jour.

Une autre petite lamelle ornée d'un chapiteau ionique, style punique;

Une belle petite fiole en verre bleu sur lequel



Lamelle d'ivoire. — Chapiteau carthaginois.

s'est formée une couche d'oxydation (haut. 0m,053);

Plusieurs clous de bronze à tête dorée;

Trois ou quatre amulettes égyptiennes;

Des dents d'animaux;

Deux coquillages;

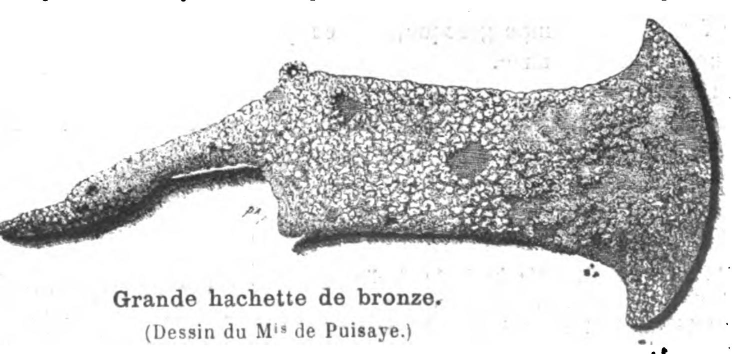
Deux petites pierres polies, une grise et une noire;

Beaucoup de cette matière rose qui n'est autre, comme on l'a vu plus haut, que du plâtre coloré et qui a dû servir à enduire le cercueil;

Enfin deux jolis anneaux en or massif, pesant chacun 12 grammes. Leur forme est celle d'un croissant dont les extrémités prolongées se rejoignent de façon à former un cercle; la partie moyenne de l'anneau porte un fil d'or enroulé en spirale.

31 janvier. — A côté de la chambre précédente, on rencontre sous le rocher une auge formée de dalles peu épaisses. Au-dessus de ces dalles, on reconnaît un premier squelette qui a dû être déposé dans un cercueil, car on trouve quatre poignées en bronze.

Après avoir ôté les dalles, on voit une tombe toute remplie de terre. Mais on ne tarde pas à en faire sortir une belle hachette, plus grande encore que celles que nous avions recueillies précédemment.



Grande hachette de bronze.
(Dessin du Mis de Puisaye.)

Avec la partie qui devait entrer dans le bois du manche, elle mesure 0m,19 de longueur. La partie inférieure de la lame qui est arquée en segment de cercle ne mesure pas moins de 0m,08 de corde, comme la plus grande hachette trouvée sur la colline de Saint-Louis, dont j'ai déjà parlé plus haut; celle-ci, qui a d'ailleurs la même forme, est munie, à la naissance de l'appendice, d'une saillie demi-circulaire percée d'un tout petit trou à peine suffisant pour y passer un fil (1).

Avec cette hachette, on ne retire d'intacts que deux patères, une lampe punique du type secondaire, et un brûle-parfums.

Dans une tombe creusée dans la paroi opposée à la mer, à mi-hauteur du puits, on trouve deux urnes à queue, une lampe grecque, une coupe grecque à double anse et une petite fiole sans anse, haute de 0m,08.

Un puits, qui a été diminué de moitié par une maçonnerie, ne semble pas nous promettre grand résultat. Nous le déblayons cependant. A la hauteur de l'entrée de la chambre funéraire, la maçonnerie cesse. Nous pouvons pénétrer dans le tombeau. Contrairement à notre attente, il n'a pas été visité par les constructeurs romains. C'est un caveau à double auge et à banquette centrale. Sur cette banquette, on voit les restes d'un squelette qui se confondent avec le bois du cercueil. Au fond de la chambre, un débris de bois pourri présente ses fibres en travers, et représente l'extrémité de la bière. A côté, dans l'auge de gauche, repose un autre squelette. Le corps semble avoir été déposé sur un lit d'argile séparé de la banquette par un espace de quatre doigts.

De ce côté qui correspond à la gauche du mort, on trouve, à la hauteur du bassin, deux patères, et à la partie opposée, à droite, une lampe.

En explorant complètement cette chambre, on trouve cinq urnes à queue, une petite fiole en terre grise à une anse et à col évasé en forme de cône tronqué, trois patères, cinq lampes puniques (seconde forme), une lampe grecque, une coupe en terre noire à double anse.

On en retire encore:

Des amulettes: Isis, Anubis, Cynocéphale, etc., et cinquante-cinq monnaies, la plupart au type de Perséphone avec la tête du cheval, ou le cheval soit galopant, soit devant le palmier. Quelques-unes ont sur la face la tête d'un jeune roi entre deux épis, et au revers le cheval au galop.

Un petit cube irrégulier, de la dimension d'un dé à jouer. Une des faces porte quelques traits;

Deux bagues sigillaires en bronze dont une conserve des traces de dorure;

Un boulon en bronze, à tête ronde, destiné à traverser une épaisseur de 0m,76.

Une pointe de flèche en bronze (0m,028);

Un anneau en bel or massif (6 grammes);

Nous conservons deux crânes sortis de ce tombeau.

Telles furent les découvertes opérées pendant le premier mois de fouilles dans la nécropole punique de Carthage voisine de la colline de Sainte-Monique. Nous avions constaté que le plateau rocheux, à peine recouvert en certains endroits d'une mince couche de terre, était percé de puits funéraires dont il suffisait de reconnaître l'orifice pour pouvoir à coup sûr découvrir des caveaux carthaginois avec les restes de leurs morts et leur mobilier funéraire au complet. Le doute n'était plus possible, nous étions sur l'emplacement d'une vaste nécropole, et les résultats obtenus durant le premier mois de fouilles faisaient bien augurer du succès des travaux pour l'avenir. Nous devions trouver là quantité d'objets du plus haut intérêt pour la topographie et l'histoire archéologique de Carthage.

Par une coïncidence qui mérite d'être notée, lorsque je fis part à l'Académie de ces premières découvertes, la savante assemblée recevait communication d'une lettre du docteur Rouvier, professeur à l'Université catholique de Beyrouth, annonçant qu'il venait de trouver aux portes de l'antique *Berytus*, dans les dunes qui s'étendent au Sud entre la montagne et la mer, des puits funéraires renfermant des restes de cercueils en bois et des jarres à graffites phéniciens et mêmes grecs.

Plusieurs membres de l'Académie furent très frappés de l'analogie de nos tombes avec les sépultures de Beyrouth. La parenté d'origine de ces deux nécropoles si éloignées, baignées cependant l'une et l'autre par les flots de la Méditerranée, ne pouvait être mieux démontrée. Toutes deux sont bien phéniciennes et doivent appartenir à la même époque.

Dans la même séance où se faisaient ces précieux rapprochements, je communiquais à l'Académie une inscription punique trouvée dans un puits de la nouvelle nécropole. C'était le texte le plus long découvert jusqu'à ce jour à Carthage, et ce texte très intéressant était la dédicace de deux

(1) En ôtant l'oxyde de cette hachette et d'un grand nombre d'autres que nous avons trouvées ensuite, nous avons constaté que toutes ont l'appendice en forme de cou de cygne et portent sur chaque côté de la lame de très curieuses ciselures. M. le marquis d'Anselme, en décapant ces bronzes, a su les faire parler.

temples nouveaux, dédicace qui venait confirmer les relations qui existaient entre Carthage et la Syrie, puisque ces deux sanctuaires nouveaux étaient, l'un, celui de la déesse Astaroth et le second celui de la Tanit du Liban.

LA FIN DU FER (1)

On a parlé souvent de la fin de la houille, et M. Leroy-Beaulieu se montrait trop pessimiste en affirmant, il y a deux ans, que la production charbonnière du monde avait atteint son apogée. L'année 1898, la plus belle année houillère depuis que le monde existe, est une réponse topique. Depuis, du reste, la découverte des immenses plaines charbonnières de la Chine, de la Russie, etc., toute crainte immédiate a disparu.

En est-il de même de la matière première essentielle du fer, c'est-à-dire de son minerai? Nous voudrions étudier un peu cette question, car quelle perturbation inouïe dans le monde civilisé, si le fer et l'acier, qui sont devenus pour ainsi dire la caractéristique et l'incarnation matérielle du progrès humain, venaient à manquer subitement ou à renchérir dans des proportions considérables?

Voyons d'abord un peu ce qui s'est passé. — Le fer n'a vraiment été employé en quantités énormes qu'à partir du XIXe siècle. Auparavant, les tonnages étaient insignifiants et n'affectaient pas beaucoup les nombreux gîtes de minerai de fer disséminés à la surface de l'Europe. L'Amérique n'existait pas encore industriellement.

Qu'y avait-il comme grands gîtes de minerais à cette époque?

Il y avait:

1° Le fameux *black band* ou minerai de fer carbonaté des houillères en Angleterre, qui a été le point de départ de sa prospérité industrielle dans le monde;

2° Les minerais en grains du Berry, de l'Ouest et du Sud-Ouest de la France qui ont alimenté tant de hauts fourneaux au bois et caractérisé toute une forme, aujourd'hui évanouie, de la métallurgie;

3° Les minerais belges en filons ou couches;

4° Les minerais pyrénéens, depuis longtemps exploités à cause de leur qualité, et dont le gisement merveilleux de Bilbao offre le type le plus accompli avec tous les filons d'Espagne et de Portugal;

5° L'admirable gîte en couches des minerais pauvres de l'Est de la France et de l'Alsace-Lorraine;

6° Les beaux minerais du pays de Siegen et de l'Allemagne en général;

7° Les oligistes de l'île d'Elbe, les hématites de Sardaigne;

8° Les beaux amas de l'Algérie, Mokta, La Tafna, etc.;

9° Les minerais de l'Amérique du Nord, d'exploitation relativement récente;

10° Enfin, les gîtes de la Russie, de la Suède, de l'Erzberg, de Styrie et d'autres pays européens.

Quel effet a produit sur ces réserves naturelles immenses, mises à la portée de l'homme par la nature, un siècle d'industrie et d'exploitation?

Le *black band* anglais sera bientôt à l'état de souvenir géologique, et l'Angleterre en est réduite à amener par ses vaisseaux les minerais nécessaires de tous les pays du monde.

Souvenir, les amas de minerais en grains du Berry. Souvenir bientôt le grand gîte de Bilbao, gîte unique auquel on demande 5 à 6 millions de tonnes par an, et qui disparaît, follement surmené par la demande chaque jour plus affolée de l'industrie anglaise. Souvenir aussi, les beaux jours des carbonates du pays de Siegen et du bassin westphalien, les filons de Belgique, les couches de Silésie et d'Autriche. Tout cela n'est pas encore totalement épuisé, mais on fouille péniblement loin de la surface, le prix de revient augmente, et la qualité diminue, ce sont partout les prodromes de la maladie qui précède la fin.

La Russie donne un curieux spectacle. On a développé subitement l'industrie métallurgique, créé de nombreuses mines de charbon, exploité les minerais existants. Et, à peine au début, voilà la question du minerai de fer qui se pose aiguë et lancinante. Le gîte de Krivoï-Rog ne peut supporter l'effort productif de toute une nation puissante. De sorte que toute cette flambée industrielle pourrait se trouver à bref délai éteinte par le manque de minerais de fer. Une grande anxiété règne partout chez les industriels qui vont chercher les minerais dans l'Oural et ailleurs. Mais les minerais de l'Oural pour la houille du Donetz, à quelques milliers de kilomètres l'un de l'autre, quelle anomalie!

Le problème du fer se trouve donc posé sous nos yeux, même en Russie, de la façon la plus nette et la plus inopinée par suite de la pauvreté de la Russie en minerais.

Pour terminer notre triste examen, disons que les grands gîtes de l'Algérie, de la Sardaigne, Mokta, Saint-Léon et autres, ont des jours comptés. En trente années, les hauts fourneaux ont tout dévoré. Quelles belles réserves naturelles il y avait là pourtant. Il reste un peu de l'île d'Elbe. Le Carthagène si célèbre agonise. Bref, tout le bassin de la Méditerranée, contrée bénie des dieux métallurgiques, Vulcains et Cabires, est vidé, épuisé. Il n'y faut plus compter pour l'humanité.

Il nous reste la Suède, un peu d'Espagne et les minerais pauvres du bassin lorrain, que notre bassin de l'Est exploite avec tant d'ardeur depuis qu'on peut les traiter pour la production de l'acier.

On le voit, rien de nouveau, rien de riche, rien d'important en Europe.

C'est la fin du minerai de fer.

(1) *Écho des mines et de la métallurgie.*

Certes, on continuera à retrouver quelques gîtes ignorés, quelques filons, dans l'Aveyron, dans le sud de la France, ailleurs en Europe, mais tout ce qui était bon ou même médiocre a été employé et est passé par le gueulard des hauts fourneaux.

Ai-je besoin d'ajouter que les Américains mènent aussi grand train leurs exploitations, et que, déjà, ils recherchent partout dans le monde des minerais nouveaux.

De sorte que la crise est générale, mondiale, pourrait-on dire.

Oui, mais il y a l'Afrique et la Chine qui n'ont pas dit leur dernier mot et dont le sol pourra recéler d'importantes richesses?

Cela est certain. Mais nous savons déjà que, près des points accessibles aux navires, c'est-à-dire à 100 ou 200 kilomètres des côtes, il n'y a rien de bien remarquable, sans quoi les explorations déjà faites auraient signalé quelque chose.

Restent donc les minerais de l'intérieur des continents africain et asiatique.

Au prix actuel de l'acier brut, 130 francs la tonne, jamais le minerai ne pourra franchir d'immenses espaces de territoire pour venir se faire traiter en Europe ou en Amérique avec des transports par mer énormes.

La production deviendra donc forcément asiatique ou africaine.

Le prix du fer haussera alors étonnamment dans les pays civilisés, et les Chinois et les Africains, fabriquant sur place, deviendront les maîtres des maîtres actuels du globe, quelle revanche!

Voilà donc l'avenir : il n'est pas rose.

Mais, dira-t-on, tout cela est de la fantasmagorie; ces périls lointains ne sauraient nous émouvoir. On en a tant évoqué de spectres intangibles !

Eh bien! répondrai-je, méditez le chiffre suivant :

Savez-vous combien le monde actuel en est arrivé à consommer de fer?

Nous sommes actuellement à 25 millions de tonnes de fer ou d'acier produits dans l'univers chaque année. Pour soutenir ce colossal effort, il faut 75 millions de tonnes de minerai de fer.

Or, ce minerai, une fois fondu, ne se reproduit plus. Le vieux métal, lui-même attaqué par son ennemi, l'oxygène, se rouille et s'effrite, de sorte qu'il tombe en poussière impalpable, saupoudrant la planète de ses rougeurs.

Ces taches de rouille sur l'écorce terrestre, voilà peut-être ce qui restera de plus net du passage de l'*homo sapiens!*

Un dernier argument décisif fera toucher du doigt notre conclusion.

Ce que l'on sait moins, c'est que la consommation du fer par tête d'habitant du globe est de 16 kilogrammes par an pour le milliard et demi que nous sommes, mais qu'elle dépasse 100 kilogrammes par tête d'Anglais et de 50 kilogrammes par tête de Français. Donc, quand les peuples nouveaux, chinois ou africains, se mettront à consommer du fer, à peu près comme nous, Français, qui ne sommes pas très avancés sous ce rapport et qui en augmentons notre consommation tous les jours, nous en arriverons à demander à l'industrie du fer 20, 30, 50 kilogrammes en moyenne par tête d'habitant du globe, c'est-à-dire par an 30 à 75 milliards de kilogrammes annuels, ou 30 à 75 millions de tonnes de métal, fer ou acier.

Nous pouvons affirmer alors, avec la plus grande certitude, que le *globe est incapable de fournir annuellement* cette somme colossale d'un même métal. Je considère donc que le monde ne peut plus augmenter sa consommation normale. Dès lors, dans la prochaine moitié du prochain siècle, l'industrie du fer atteindra son apogée, et il faudra commencer à chercher un remplaçant de cette matière si précieuse, dans laquelle l'humanité du XIX[e] siècle avait incarné une partie de sa grandeur.

Francis Laur.

SUR LA THÉORIE DU CERF-VOLANT (*)

Dans un travail publié par la *Revue des Questions scientifiques* (avril 1899), nous avons montré comment l'intérêt que présente la théorie mécanique du cerf-volant s'est renouvelé et étendu, depuis que la météorologie s'est emparée de ce jouet si anciennement connu pour en faire un appareil scientifique. Il ne convient pas qu'un instrument d'observation exacte soit employé d'une façon purement empirique. De plus, la détermination mathématique des conditions de son usage serait un grand progrès au point de vue de cet usage même, puisqu'elle permettrait d'obtenir, sans l'aide d'instruments spéciaux, la mesure de la pression du vent.

Les essais n'ont pas manqué, même avant que cette nécessité nouvelle se fût fait sentir; mais leurs résultats ne sont pas acceptables. Aujourd'hui, les progrès de la mécanique des fluides, si imparfaits qu'ils soient encore, et en particulier des recherches faites à propos des aéroplanes, permettent de mettre en œuvre des éléments nouveaux. D'ailleurs, en vertu des conditions spéciales à l'emploi des cerfs-volants en météorologie, le problème se pose d'une manière plus simple qu'autrefois, grâce à la suppression de la queue. En effet, les perfectionnements réalisés dans la construction permettent de se passer de cet appendice, plus gênant encore dans la théorie que dans la pratique.

Un premier aperçu sur la question pourrait aisément faire illusion sur sa difficulté. Après tout, il n'y a que trois forces à considérer : la tension de la corde, le poids de l'appareil planant, et la poussée

(*) Extrait des *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1899.

du vent. Ces trois forces sont évidemment dans un même plan, le plan vertical déterminé par la corde et l'axe de symétrie du cerf-volant. La poussée du vent étant une force (généralement considérée comme proportionnelle au carré de la vitesse) égale à la résultante de l'action du vent sur tous les éléments du plan de support, son effet utile semble devoir être mesuré par sa projection sur la normale à ce plan, et se ramener à une force unique appliquée en un point que l'on peut appeler le centre de poussée. Si, de plus, nous supposons, dans une première approximation, que la composante tangentielle au plan est négligeable, ce qui revient à considérer le cerf-volant comme un plan infiniment mince, parfaitement rigide et sans frottement, nous obtiendrons fort simplement les équations de l'équilibre.

Soit donc AB une section de la surface portante du cerf-volant (ou du plan équivalent (*), s'il y a plusieurs surfaces portantes), par le plan vertical de la corde et de l'axe de symétrie; AO, BO les brides; OT la direction de l'élément terminal de la corde de retenue; G le centre de gravité; C le centre de poussée; P le poids; T la tension de la corde; Π la poussée totale sur la surface du cerf-volant supposée normale au vent; l la longueur de la perpendiculaire abaissée sur cette surface du point O; m et d les distances du centre de poussée respectivement au pied de cette perpendiculaire et au centre de gravité; α l'angle formé par le plan du cerf-volant avec la verticale; β l'angle formé par le même plan avec la direction de la tension. La composante effective de la poussée sera $\Pi \cos \alpha$. En projetant les forces sur l'axe de symétrie et sur un axe perpendiculaire dans le plan de la figure, et en prenant les moments par rapport au point O, puisque le système AOB peut être traité comme un ensemble rigide, nous avons, pour les équations de l'équilibre :

(1) $$P \cos \alpha = T \cos \beta$$

(2) $$\Pi \cos \alpha = P \sin \alpha + \sin \beta$$

(3) $$m\Pi \cos \alpha = P\,[l \cos \alpha + (m + d) \sin \alpha].$$

On tire immédiatement de la dernière

(4) $$\text{tang}\ \alpha = \frac{m\Pi - Pl}{P(m+d)}.$$

Ensuite, divisant (2) par (1), et remplaçant tang α par sa valeur (4)

(5) $$\text{tang}\ \alpha + \text{tang}\ \beta = \frac{\Pi}{P}.$$

et

(6) $$\text{tang}\ \beta = \frac{\Pi d + Pl}{P(m+d)}.$$

On voit aisément que la recherche de trois quelconques des éléments du problème en fonction des autres supposés connus ne présenterait pas plus de difficulté que celle des éléments que nous venons de considérer.

Mais il est une question d'importance capitale, comme nous l'avons montré dans notre travail de la *Revue des Questions scientifiques*, qui demande à être spécialement examinée ici : c'est celle de la hauteur maxima que l'on peut atteindre en faisant varier les dimensions des brides.

Nous avons fait voir que cette hauteur dépend directement de deux variables : à savoir, l'angle que fait avec l'horizon l'élément supérieur d'une longueur de corde donnée, et la tension qui détermine immédiatement le poids total de corde que l'appareil est capable d'enlever. Appelons le premier γ. Dans le cas idéal où nous nous sommes placé, il est facile de calculer son maximum.

Le fig. 1 montre immédiatement que l'on a

(7) $$\tan \gamma = \frac{\text{tang}\ \alpha\ \text{tang}\ \beta - 1}{\tan \alpha + \text{tang}\ \beta}.$$

Portons dans cette expression les valeurs (4) et (6), et dérivons par rapport à m. Il vient

(8) $$m = 2l\,\frac{P}{\Pi} + d.$$

Au lieu de dériver, on arrive plus simplement à la même valeur de m en remarquant, d'après (5), que la somme tang α + tang β est constante quand Π ne varie pas, c'est-à-dire que le maximum est donné par tang α = tang β.

Cette expression (8) montre que la longueur la plus favorable de m dépend de la force du vent et, qu'elle diminue quand le vent augmente. Il convient donc d'avoir des brides différentes pour les vents forts et pour les vents faibles; et, en supposant que la normale du nœud des brides ait toujours la même longueur l, elle doit passer plus près de C dans le premier cas que dans le second.

La conclusion subsiste lorsqu'on tient compte du second élément, la tension de la corde. En effet, les expressions (4), (6), (8) sont indépendantes de T. D'autre part, T est évidemment toujours croissant quand le pied de la normale du nœud des brides se rapproche de C, et son maximum n'est atteint qu'au moment où ces deux points se confondent. Donc, les positions relatives au maximum de la hauteur, calculée en tenant compte des deux éléments ou en n'en considérant qu'un seul, suivent une loi semblable. Cette loi, d'ailleurs, est facile à trouver, en prenant comme figure d'équilibre de la corde une chaînette. L'hypothèse n'est pas tout à fait exacte. L'action du vent altère évidemment la figure d'équilibre qui résulterait de la seule pesanteur; mais la courbe vraie de la corde du cerf-volant n'a pas encore été étudiée par les géomètres. Les erreurs ne semblent pas devoir être très considérables.

On aura peut-être conçu quelque doute sur la valeur $\Pi \cos \alpha$ que nous avons attribuée à la composante normale de la poussée. La formule $\Pi \cos^2 \alpha$

(*) Le plan équivalent est le plan unique qui pourrait remplacer l'ensemble des surfaces portantes sans rien changer aux conditions de l'équilibre telles qu'elles sont considérées dans la question qui nous occupe.

a été adoptée dans plusieurs des anciens essais de théorie; et elle semble plus conforme à la manière ordinaire de traiter les forces obliques. Π représentant l'action totale du vent suivant sa direction sur la surface présentée normalement, $\Pi \cos \alpha$ représente cette même action totale sur la surface présentée de manière à former l'angle α avec la verticale : car alors sa projection normalement au vent a pour mesure le produit de sa surface par le cosinus de cet angle. Pour passer de là à la composante normale au plan ainsi incliné, il faut évidemment multiplier une seconde fois par le cosinus.

Seulement, il ne faut pas perdre de vue que le courant aérien est dévié par l'obstacle que lui oppose le plan résistant, d'où il résulte que les filets sont détournés de leur direction primitive et s'écoulent en suivant la surface presque parallèlement jusqu'à ses bords. Leur impulsion n'est donc pas partout la même que s'ils marchaient constamment suivant le sens général de leur mouvement dans l'air libre. En étudiant les conditions tout à fait semblables du mouvement d'un liquide rencontrant un plan oblique, les hydrauliciens semblent préférer une expression proportionnelle à la première puissance du sinus de l'angle d'inclinaison, c'est-à-dire au cosinus de notre angle α. D'ailleurs, une formule contenant la première puissance du sinus a souvent aussi été adoptée dans les anciens travaux sur la théorie du cerf-volant. En réalité, elle est plus conforme à l'expérience que $\Pi \cos^2 \alpha$. On verra même plus loin comment des recherches récentes ont conduit à attribuer à la composante efficace une valeur encore plus forte.

Du reste, nous avons fait le calcul avec la valeur $\Pi \cos^2 \alpha$, et nous sommes arrivé à un résultat de même nature que le précédent, bien que moins simple. Il est donc inutile de nous y arrêter plus longtemps.

Par malheur, la solution idéale que nous venons d'envisager ne convient nullement au cas concret, tel qu'il se rencontre dans la pratique. Si nous l'avons traitée en passant, c'est uniquement parce que certains résultats de la discussion des formules plus exactes se trouvent, par un heureux hasard, concorder avec les conclusions ci-dessus.

Mais les corrections ne sont pas faciles à exprimer mathématiquement, dans l'état actuel de la mécanique des fluides. Elles portent à la fois sur tous les éléments qui caractérisent l'action du vent: son intensité, sa direction et son point d'application. L'intensité est peut-être le point le moins embarrassant. Comme nous l'avons exposé dans la *Revue des questions scientifiques*, des expériences assez concordantes assignent pour valeur à la composante normale efficace l'expression $\Pi \frac{2 \cos \alpha}{1 + \cos^2 \alpha}$. C'est la formule de Duchemin (*). La direction de l'action totale est donnée par la combinaison de cette composante normale avec la composante tangentielle. Celle-ci est très loin d'être négligeable, comme nous l'avions supposé dans le cas idéal d'un plan rigide, sans épaisseur et sans frottement. En réalité, il y a toujours des parties de la charpente, des bords de la toile, et principalement la courbure prise par la toile sous l'effort du vent, qui donnent une projection normale au plan du cerf-volant, et l'expérience montre que le terme qui la représente dans l'équation des forces projetées suivant l'axe de symétrie est le terme principal de cette équation. L'effort du vent sur cette projection dépend d'un coefficient, déterminé par la construction elle-même, et de la force du courant. Si la forme de la toile ne variait pas, non plus que l'angle d'inclinaison quand le vent augmente, l'action tangentielle serait évidemment proportionnelle à la force du vent Π. Mais, d'une part, quand le vent fraîchit, la concavité de la toile doit s'accuser davantage pour le même angle d'inclinaison; d'autre part, cet angle diminue parce que l'attitude de l'appareil, par rapport au vent, est altérée. Peut-être, dans ces conditions, l'effet définitif demeure-t-il proportionnel au vent, et, dans ce cas, il peut se représenter par un terme de la forme $K\Pi$. Peut-être croît-il plus rapidement que le vent, mais, sans aller, semble-t-il, jusqu'à devenir proportionnel à son carré; comme d'ailleurs il dépend de l'angle, la forme $K\Pi^2 \cos \alpha$ pourrait convenir mieux. D'ailleurs, il ne faut pas perdre de vue que, dans la pratique, la variation de l'angle α n'est jamais très considérable. Enfin, le coefficient K devrait pouvoir s'exprimer en fonction des données de construction de l'appareil, ce qui n'est évidemment pas possible dans une formule qui embrasserait tous les types de cerfs-volants réalisables, mais pourrait le devenir si l'on se borne à l'appliquer à un type unique et bien défini, par exemple au type Hargrave.

La position du centre de poussée est plus incertaine encore que tout le reste. Il existe une formule due à Lord Rayleigh, et vérifiée par Langley pour un plan rectangulaire rigide d'un pied carré. Elle s'écrit

$$D = L \left(0,5 - \frac{3}{4} \frac{\cos i}{4 + \pi \sin i} \right)$$

D est la distance du centre de poussée au bord antérieur du plan, L la longueur du plan.

Or, le plan des cerfs-volants n'est pas rigide, et il est toujours beaucoup plus grand que le plan d'essai de Langley. De plus, on n'emploie pas, dans la pratique, de cerf-volant à plan rectangulaire unique. Le meilleur usité en météorologie, le Hargrave, en comprend quatre, superposés deux à deux, les deux couples étant séparés par un vide considérable. On

(*) La formule de Duchemin s'écrit généralement $\Pi \frac{2 \sin i}{1 + \sin^2 i}$, i étant l'angle d'incidence, c'est-à-dire l'angle formé par la surface portante et la direction du vent. Nous préférons nous servir de l'angle α, qui est évidemment le complément de i.

ne peut donc guère espérer tirer parti de la formule de Rayleigh dans la présente étude.

Il y en a encore une autre, due à Joëssel:

$$D = L\,(0{,}2 + 0{,}3 \sin i).$$

Son emploi appelle les mêmes restrictions.

De tout cela il résulte qu'il n'est pas possible, présentement, de déduire de considérations théoriques les équations complètes et exactes. Seulement, l'expérimentation peut aider à déterminer les corrections à faire, en n'introduisant qu'un petit nombre de suppositions *a priori*. Le travail menace d'être long et fastidieux. Mais l'exemple du succès déjà obtenu par M. Marvin, au Weather Bureau de Washington, dans un essai analogue, doit être un encouragement puissant (*). Répétons-le, d'ailleurs : à l'heure qu'il est, la mécanique analytique n'a pas encore réussi à faire la théorie définitive du mouvement des fluides. Dès lors, l'expérimentation reste la seule méthode qui puisse nous conduire au but.

Nous allons donc adopter, comme expression de la composante normale du vent, la formule de Duchemin, comme valeur de la composante tangentielle KΠ, et enfin nous nous abstiendrons de toute hypothèse sur la position du centre de poussée. Ce dernier élément sera considéré comme inconnu, et donné par la solution expérimentale. Cette même solution expérimentale nous donnera la valeur de K. Enfin, comme troisième inconnue, nous prendrons Π. La comparaison des valeurs de Π ainsi calculées avec celles que fournira l'anémomètre emporté par le cerf-volant servira de contrôle, du moins dans certaine limites : car on sait qu'il n'existe pas d'anémomètre parfait. Nous n'avons pu d'ailleurs, avec les ressources dont nous disposions, organiser ce contrôle.

Dans ces conditions, les formules que nous soumettrons à la sanction de l'expérience deviennent donc les suivantes :

$$(a) \qquad P \cos \alpha + K\Pi = T \cos \beta,$$

$$(b) \qquad \frac{2\Pi \cos \alpha}{1 + \cos^2 \alpha} = P \sin \alpha + T \sin \beta,$$

$$(c) \qquad \frac{2m\,\Pi \cos \alpha}{1 + \cos^2 \alpha} = P[l \cos \alpha + (m + d) \sin \alpha] + lK\Pi$$

Examinons d'abord ce que deviennent, dans ce système modifié, les conclusions théoriques du cas idéal traité au début. Évidemment, les équations auxquelles nous avons affaire ici ne se prêtent plus à une solution simple. Pour arriver à notre but principal, qui est la recherche du maximum de la hauteur, et plus directement, celle du maximum de tang γ, nous serons obligé d'abord de chercher les valeurs de tang α au moyen de l'équation (*c*) par approximations successives, ou bien par interpolation, au moyen d'un tableau des valeurs de m correspondantes à des valeurs données de α. Tang β peut s'obtenir en fonction de cos α, en divisant (*b*) par (*a*), après avoir fait passer P sin α dans le premier membre. Enfin, comme la relation (7) subsiste entre tang α et tang β, nous posséderons ainsi tous les éléments nécessaires pour former le tableau des variations corrélatives de tang α, tang β et tang γ en fonction de m, pour des valeurs diverses de Π, soit par le calcul, soit par solutions graphiques.

Comme base, nous avons choisi les éléments mesurés par M. Marvin dans l'étude d'un de ses cerf-volants (*). Ces éléments, moyennes d'une série de 10 mesures, ont servi au météorologiste américain de données types pour développer un exemple complet de sa méthode.

Le poids du cerf-volant (un Hargrave) était de 3,6 livres, sa hauteur totale de 70 pouces, l'ouverture des cellules de 20 pouces. Les brides étaient disposées de telle façon que le point d'attache de la corde était à 20 pouces des premières surfaces portantes (donc à 30 pouces du plan unique équivalent), et le pied de la perpendiculaire abaissé de ce point sur la toile à 10 pouces du bord supérieur. Enfin, le centre de gravité coïncidait avec le centre de symétrie.

L'angle d'élévation observé fut de 58°, celui de la corde au treuil de 54°48, la tension au dynamomètre de 17,8 livres, et enfin l'angle du cerf-volant avec la ligne de visée de 11°54.

En partant de ces données, le calcul, d'accord avec la solution graphique, donne $\Pi = 40$ livres environ, $K = 0{,}0525$, $d = 17{,}3$ pouces, $m = 7{,}7$ pouces. Au moyen des équations (*a*) (*b*) (*c*), nous avons alors calculé tang α, tang β et tang γ pour un certain nombre de valeurs de m plus grandes ou plus petites que 7,7, en supposant invariables K et d. Nous avons ensuite repris ce même calcul avec des valeurs différentes de Π. Dans cette manière d'opérer, il y a encore une cause d'erreur qu'il ne faut pas perdre de vue. Dans la réalité, d, qui représente la distance du centre de poussée au centre de gravité, varie avec l'angle d'inclinaison, c'est-à-dire, ici, avec α. Cependant, l'erreur ne peut être très considérable, et dans tous les cas elle ne saurait changer le sens général des résultats. Il n'est pas difficile de vérifier, soit par les graphiques de la méthode de Marvin, soit par le calcul, que les variations de d sont toujours moindres que celles de m. Sans entrer ici dans des détails sans importance, puisque nous ne visons aucunement à la précision de la solution, contentons-nous de dire que, dans la première série de nos expériences relatées plus loin, nous avons trouvé 24 centimètres pour l'écart extrême des valeurs de m, et 8 centimètres pour celui de d, la variation de $(m + d)$ ayant une

(*) Nous avons exposé en substance, dans notre travail de la *Revue des Questions scientifiques*, la méthode de M. Marvin. Nous donnons, d'ailleurs, un peu plus loin, le détail de ses dispositions pratiques, que nous avons utilisées à notre tour.

(*) *Monthly Weather Review* (Washington), July 1896, p. 242.



amplitude maxima de 20 centimètres. Tenir compte des variations de *d* eût entraîné une complication nouvelle et considérable dans des calculs qui n'en présentaient déjà que trop pour l'exactitude à laquelle on pouvait raisonnablement prétendre.

(*A suivre.*) V. Schaffers, S. J.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 aout

Présidence de M. Maurice Lévy

Déterminations thermo-chimiques. L'éthylènediamine. — M. Berthelot a donné quelques déterminations thermochimiques sur les principes qui interviennent dans la production de la chaleur animale et dans les synthèses chimicobiologiques. Elles ont porté sur les acides de la bile, sur l'amygdaline, glucoside extrêmement répandu dans les fruits végétaux et qui produit l'acide cyanhydrique et l'essence d'amandes amères; sur la conicine, alcali de la ciguë; enfin, et surtout, sur un alcali fort important, l'éthylènediamine, type le plus simple de ces alcaloïdes polyazotés, bivalents, qui jouent un si grand rôle parmi les alcalis thérapeutiques.

Action du chlore sur un mélange de silicium, de silice et d'alumine. — D'après les recherches de M. Émile Vigouroux, un mélange de silice et d'aluminium peut servir à la préparation du chlorure de silicium. Cette préparation se fait en deux temps: 1° réduction, au rouge, de la silice par l'aluminium, *et épuisement par les acides de la poudre obtenue;* 2° attaque par le chlore du résidu abandonné par les acides.

Sur le dosage du mannose mélangé à d'autres sucres. — Au cours de leurs recherches sur la composition de l'albumen de la graine de caroubier, MM. Em. Bourquelot et H. Hérissey ont été amenés à étudier la question de savoir dans quelle mesure la propriété que possède le mannose de donner une hydrazone insoluble à froid pouvait servir de base à un procédé de dosage de ce sucre.

Pour cela, ils ont fait une série d'essais sur des solutions connues de mannose pur et mélangé à d'autres sucres.

Il ressort de ces divers essais que la phénylhydrazine peut servir à doser le mannose dans les recherches de chimie végétale, et que la présence d'autres sucres ne modifie pas sensiblement les résultats. Ceux-ci seront suffisamment précis, si l'on opère à une température aussi basse que possible et sur des solutions renfermant de 3 à 6 pour 100 de mannose. Dans le cas où les solutions seraient plus diluées, le poids d'hydrazone trouvé devrait être augmenté de 4 centigrammes pour 100 centimètres cubes de solution.

Sur quelques propriétés de la dioxyacétone en relation avec le degré d'agrégation moléculaire. — L'oxydation de la glycérine par la bactérie du sorbose conduit à la production d'un sucre particulier, auquel convient le nom de dioxyacétone.

Ce sucre cristallise facilement quand on évapore sa solution aqueuse dans le vide sec, à la température ordinaire. Il est alors en petits prismes plus ou moins nets et brillants, tout à fait inaltérables en vase clos. A l'air, ils résistent d'abord plusieurs jours, si le temps est sec, puis finissent par condenser une trace d'eau qui accentue d'une manière remarquable la liquéfaction de la masse.

M. Gabriel Bertrand s'est livré à des expériences à ce sujet, et il en résume ainsi la conclusion :

La dioxyacétone peut exister sous deux formes, ayant chacune des propriétés et un état d'agrégation moléculaire différents. La connaissance de ces formes et des conditions qui font passer de l'une à l'autre permettent de donner de certaines anomalies physiques de la dioxyacétone, telles que la surfusion et la sursaturation, une explication qui pourra sans doute être étendue à d'autres substances, à certains corps gras, par exemple.

Sur la structure anatomique des vanilles aphylles. — Il existe deux formes de vanilles : les unes sont pourvues de feuilles très charnues et très développées; les autres sont complètement privées de ces appendices. M. E. Heckel a pu étudier deux espèces aphylles : *Vanilla phalænopsis* Reich, reçue de Nossi-Bé, et *V. aphylla* Blume, reçue du Jardin de Kew. Il a remarqué dans ces deux espèces un fait intéressant :

Quand on coupe transversalement la tige de *V. phalænopsis*, on voit immédiatement sourdre sur les plaies une substance ayant l'apparence d'un latex, abondante, blanche, gluante, poissant aux doigts, et qui ne tarde pas à se solidifier. Cette émission de gomme laiteuse se fait par des points spéciaux de la périphérie de la coupe. Des faits semblables s'observent dans la *Vanilla aphylla* et dans la *V. planifolia* Andr., mais le liquide qui s'échappe des coupes de la tige y est incolore, quoique abondant et gluant comme dans la *V. phalænopsis*. Ayant recherché les causes de cette émission de pseudolatex, M. Heckel a reconnu l'existence dans les vanilles en question d'un parenchyme chlorophyllien formé de cellules ovoïdes assez grosses disposées en files longitudinales régulières et pourvues aux deux extrémités, supérieure et inférieure, de deux petites proéminences qui se soudent à des proéminences semblables appartenant aux cellules placées au-dessous et en-dessus d'elles dans la file à laquelle elles appartiennent. Ces cellules constituent un tissu lacuneux qui remplace dans la tige dépourvue de feuilles le même tissu qui existe sous la même forme dans la presque totalité du parenchyme foliaire des vanilles à feuilles et notamment dans la *V. planifolia*.

De ses recherches, l'auteur tire cette conclusion que la simple consultation des caractères anatomiques dans la tige des vanilles aphylles ne permettrait pas, en raison de la dissemblance absolue qu'ils présentent avec ceux des vanilles feuillées, de les rapprocher de ces dernières dans un même genre, ce qui démontre bien à quel point ces caractères, s'ils étaient invoqués isolément, resteraient parfois insuffisants au point de vue taxonomique: et, en outre, que la théorie du thalle, adoptée par Herbert Spencer (*Principes de biologie*) pour expliquer la formation de la tige des Monocotylées, semble être fortement appuyée par le fait de la présence simultanée, dans la tige des vanilles aphylles et dans les feuilles des vanilles feuillées, des mêmes éléments cellulaires constituant l'écorce.

Sur les marmites des ilots granitiques de la cataracte d'Assouân (Haute-Égypte). — M. Jean Brunhes a continué ses études sur les marmites, par l'examen de celles qui sont creusées dans les roches de la première cataracte du Nil, de Philé à Assouân. Là,

les cavités sont rarement de grands diamètres, mais il y en a une multitude de petites. L'examen du fond de ces marmites a fait reconnaître que la plupart ne contiennent aucuns cailloux roulés, mais seulement du sable; c'est avec le sable seul que les tourbillons ont creusé le granite d'Assouân; l'idée de la meule unique, formant la marmite, telle que la suggère l'expérience instituée au Gletschergarten de Lucerne, semble de plus en plus une idée discutable; à Assouân, en tout cas, il n'y a pas de meule. Le procédé du travail tourbillonnaire ressemble à l'usure à l'émeri, au travail du lapidaire qui use de la pierre très dure avec de la poussière de pierre.

Sur les mouvements de roulement; équations du mouvement analogues à celles de Lagrange. Note de M. Appell. — Sur l'azotate d'argent ammoniacal. Note de MM. Berthelot et Delépine. — Sur la dilatation du fer et des aciers aux températures élevées. Note de M. H. Le Chatelier. — Action du phosphure d'hydrogène sur l'oxyde, l'hydrate et le carbonate de cuivre. Note de M. E. Rubénovitch. — Sur les variations de la production de glycérine pendant la fermentation alcoolique du sucre. Note M. J. Laborde. — Le *piralahy*, liane à caoutchouc de Madagascar. Note de M. Henri Jumelle. — Sur le bord externe du Briançonnais entre Freyssinières et Vars. Note de MM. W. Kilian et E. Haug.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de Nomographie. — *Théorie des abaques, applications pratiques*, par Maurice d'Ocagne, ingénieur des Ponts et Chaussées. 1 vol. grand in-8°, avec 177 figures et 1 planche; 1899 (14 fr.), librairie Gauthier-Villars.

Personne n'ignore que M. d'Ocagne a, par des travaux souvent cités, vulgarisé l'emploi des abaques, appliqués à la résolution des équations les plus diverses. Les théories qu'il a établies et les ingénieuses applications qu'il en a imaginées rendent aujourd'hui les plus grands services à l'art de l'ingénieur.

Le présent traité donne l'ensemble de ses travaux sur cette question; il contient, avec tout le développement qu'elle comporte, la théorie de la représentation graphique cotée des équations à plusieurs variables, en vue de la construction des abaques.

Les divers types usuels d'abaques y font l'objet d'études très complètes qu'accompagnent de nombreux exemples d'application, tous puisés dans la pratique des arts techniques où intervient le calcul.

Ceux de ces exemples qui se rattachent aux types d'abaques les plus courants sont d'ailleurs traités dans les moindres détails, de façon à servir de modèles dans les cas analogues qui se rencontrent très fréquemment.

M. d'Ocagne a étendu la théorie et les applications des abaques à la solution des équations à un nombre quelconque de variables; il expose les artifices qui permettent d'arriver à des résultats pratiques dans tous les cas. Cette partie de l'ouvrage suppose naturellement, chez le lecteur, l'intelligence de l'algèbre supérieure.

Les Moteurs légers, applicables à l'industrie, aux cycles et automobiles, à la navigation, à l'aéronautique, à l'aviation, etc., par Henry de Graffigny, ingénieur civil. 1 vol. grand in-8° de 336 pages avec 216 figures (10 francs). Librairie E. Bernard et Cie, quai des Grands-Augustins.

L'automobilisme, le yachting, et ajoutons pour mémoire l'aviation, ont conduit à l'étude de plus en plus ardente des moteurs légers, et nous leur devons les immenses progrès réalisés dans cette branche des arts mécaniques. Aujourd'hui, ces moteurs sont en nombre incalculable; on les trouve signalés çà et là dans les revues, au fur et à mesure de leur apparition; et les intéressés ont toutes les peines du monde à trouver les renseignements qu'ils désirent sur la question. M. de Graffigny a donc comblé une lacune en donnant cette encyclopédie des moteurs légers; pour l'établir, il a dû puiser aux sources les plus diverses : si complet que soit cet ouvrage très développé, nous y trouvons encore quelques lacunes, qui seront sans doute comblées dans de prochaines éditions. L'auteur y sera aidé par son érudition et sans doute par les intéressés. Nous lui signalons dès aujourd'hui le Turbo-moteur Parson, qui a déjà son histoire, et de quelque importance.

Fouilles archéologiques de l'abbaye de Saint-Maur de Glanfeuil, par le R. P. de la Croix. 1 vol. in-4° de 24 pages, avec planches. 1899, Paris, Picard, 82, rue Bonaparte.

Le *Cosmos* a déjà fait connaître à ses lecteurs les résultats des belles recherches entreprises par le R. P. de la Croix. Ces résultats sont consignés dans une brochure qui vient de paraître, et qui est illustrée de nombreuses photographies et de dessins intercalés dans le texte; en outre, cinq grandes planches hors texte donnent les détails techniques, les plans, qui intéressent au plus haut point les archéologues.

Encyclopédie chimique, publiée sous la direction de M. Fremy. *Table alphabétique complète des matières.* 1 vol. in-8° de 350 pages. Prix : 15 francs. Paris, 1899, librairie Vve C. Dunod.

Ce volume complète heureusement un ouvrage très important, ne comprenant pas moins de 90 volumes, étendue qui, malgré un ordre rigoureux dans les matières, rend toujours les recherches un peu incommodes et occasionne des pertes de temps. Grâce à la table, très ingénieuse et très détaillée, qui vient de paraître, pareil inconvénient n'est pas à craindre dans l'usage de l'*Encyclopédie chimique*. Cette collection, qui était la plus complète de toutes les publications scientifiques, devient la plus facile

à consulter. Chacun de ses volumes porte un numéro spécial qui est reproduit dans l'ordre alphabétique; il suffit par conséquent de consulter la table des matières pour trouver immédiatement l'article cherché et le numéro du volume correspondant.

Communications avec Mars, par A. Mercier, membre de la Société astronomique de France (1 franc). Orléans, 6, rue Royale.

Le titre de l'ouvrage en constitue une bibliographie complète; l'auteur admet tout d'abord que Mars est habité, ensuite qu'il l'est par des gens beaucoup plus malins que nous autres, pauvres humains; alors il part en campagne et cherche les moyens par lesquels nous pouvons établir une correspondance avec ces voisins du ciel. Malheureusement, l'auteur ne nous prouve nullement que Mars soit habité; il nous présente bien quelques arguments anciens, bien démodés aujourd'hui, après les récentes et très belles études des savants qui se sont occupés plus récemment de cette planète; il néglige d'ailleurs complètement ces arguments peu favorables à sa thèse. En admettant même avec lui que Mars soit habité, pourquoi faut-il supposer aussi que ces habitants sont des sages? C'est une idée bien étroite que de vouloir donner à ces êtres vivants une organisation intellectuelle analogue à la nôtre, une âme, disons le mot, quoique l'auteur n'en parle pas; on peut aussi bien concevoir que les habitants problématiques de Mars soient des reptiles occupés à se dévorer entre eux.

Quant aux grands travaux à la surface de cette planète que révèlerait son aspect, on sait aujourd'hui ce qu'il en faut penser.

Enfin, M. Mercier fait un appel aux amis des sciences pour constituer un fonds qui permettrait de poursuivre des essais de communication avec Mars. Nous nous reprocherions de ne pas le signaler; on peut sans doute placer son argent d'une façon plus rémunératrice, mais si c'est un placement à fonds perdus, c'est du moins un placement honnête. On ne promet pas de dividendes, on n'en donnera pas; une Société qui remplit ses engagements, c'est l'oiseau rare.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales d'hygiène et de médecine coloniale (*juillet-septembre*). — Morsures de serpents traitées par le sérum antivenimeux du Dr Calmette. — Sur une recrudescence endémo-épidémique de fièvre jaune observée à la Martinique de 1895 à 1898, Dr Gries. — Sur la constitution himique des ferments solubles oxydants, L. Breaudat.

Archives de médecine navale (*juillet*). — Le tokelau dans les possessions françaises du Pacifique oriental, Dr Tribondeau.

Bulletin de la Société astronomique (*août*). — Le monde de Jupiter, C. Flammarion. — La philosophie de l'hyperespace, Simon Newcomb. — La rotation de Vénus, abbé Moreux.

Cercle militaire (*12 août*). — La vie nationale et le service militaire. — Du mode d'action des troupes de couverture. — Balles de petit calibre. — La Suisse en cas de conflit européen. — Le comité technique militaire des colonies. — Modifications aux manœuvres d'automne. — Une lance démontable pour la cavalerie allemande. — Une nouvelle compagnie de cyclistes en Angleterre. — Le lancement du croiseur italien *Varese*.

Chronique industrielle (*5 août*). — Le bois dans les constructions navales, Hellix. — L'extraction du nickel de ses minerais par le procédé Mond.

Courrier du Livre (*15 août*) — Instruction professionnelle, V. Lecerf. — Typographes et manuscrits, Dereins. — Sténographie et typographie, A. Navarre. — Les pédales, E. Leroy.

Écho des mines (*10-17 août*). — L'omnium des phosphates, Francis Laur. — L'esprit nouveau, Robert Pitaval. — La paralysie houillère dans le Nord, Francis Laur.

Electrical Engineer (*11 août*). — West Ham electricity works.

Electrical World (*5 août*). — The Lachine rapids; Montreal transmission plants, Archibald. — The effect of intense cold on magnetic hysteresis, A. H. Ford. — Three-phase currents in the manufacture of calcium carbide in Italy, Cesare Pio. — The new Niagara bridge.

Électricien (*12 août*). — Galvanomètre enregistreur à relais du professeur Callendar, Aliamet. — Signaux et siphon-recorder, J. Rymer-Jones. — La traction par accumulateurs sur les lignes du Louvre à Vincennes, A Monmerqué.

Elettricita (*8 juillet*). — Sur la vie scientifique d'Alexandre Volta; discours de Michele Cantone. — (*15 juillet*). — Les courants polyphasés dans les fours électriques, Memmo. — L'industrie du carbure de calcium, Belloc. — (*22 juillet*). — Le musée de Volta à l'exposition de Côme. — Electrodynamique et souvenirs personnels, Volta. — (*29 juillet*). — L'Exposition électrique de Côme, Gentile. — La municipalisation des services publics. — En quoi consiste le phénomène des cohéreurs, Tommasina. — (*5 août*).— Les accumulateurs à l'Exposition d'électricité de Côme, Gentile.

Etincelle électrique (*10 août*). — L'incendie de l'Exposition de Côme, W. de Fonvielle. — La nouvelle lampe électrique système Nernst.

Génie civil (*12 août*). — Wagon porteur d'un groupe électrogène. — Ponts en maçonnerie articulés aux naissances et à la clé.

Industrie électrique (*10 août*). — Sur la suppression rationnelle des systèmes irrationnels d'unités, E. Hospitalier. — Les tramways à contacts, Georges Claude. — L'électricité dans le tannage, Jules Buse.

Industrie laitière (*13 août*). — Les laiteries coopératives de la Vendée, D. Jolla.

Journal d'agriculture pratique (*10 août*). — Valeur alimentaire des grignons d'olives, H. Hitier. — Les shorthorns en France et en Angleterre, de Clercq. — La lumière électrique, H. P. Martin. — Les broussins des arbres, A Vilcoq.

Journal de l'Agriculture (*12 août*). — Sur les travaux de M. H. Joulie, E. Risler. — Carie du froment; sulfatage des semences, A. Damseaux et E. Laurent.

Journal of the Society of arts (*11 août*). — The Gobelins tapestry manufactory of the french government.

La Nature (*12 août*). — La balayeuse municipale, H. de Parville. — Chemin de fer du Mont-Blanc, J. Corcelle. — Carbure de calcium préparé, G. Pellissier. — La formation des perles, H. de Parville. — Le funiculaire électrique du Mont-Dore, J. Laffargue. — La gastro-entérite des nourrissons, J. de Loverdo. — Eclat des comètes, J. Vinot.

Marine marchande (*10 août*). — Le gain des voiliers. — La nouvelle mâture des chantiers de Normandie.

Mois littéraire et pittoresque (*août*). — Août, Paul Harel. — Aux champs, Paul Renaudin. — Léon XIII dans les jardins du Vatican, Mgr A. Battandier. — Le meurtre de Paul Ier, empereur de Russie, Ernest Daudet. — Le Grand Saint-Bernard, Jules Cross. — La grande amie (suite), Pierre l'Ermite. — Les bouchers de Limoges, Jean Desgranges. — Espérance, Gustave Zidler. — Guignol à Paris, Maurice Feuillet.

Moniteur de la flotte (*12 août*). — Le *Suffren* et la *Vengeance*.

Moniteur industriel (*12 août*). — Le percement de l'isthme américain, N. — Les éclairages empoisonneurs.

Moniteur maritime (*13 août*). — A propos du paquebot l'*Aquitaine*, J. Caudry.

Nature (*10 août*). — Meeting of the British medical association at Portsmouth, F. W. Tunnicliffe. — The relation of motion in animals and plants to the electrical phenomena associated with it.

Progrès agricole (*13 août*). — Encore une sommité, G. Raquet. — Les blés inversables, Morvillez et Demory. — Amélioration des semences, Malpeaux. — Empoisonnement des animaux par le tabac, C. T. Flamant. — Floriculture fantaisiste, A. Morvillez.

Prometheus (*9 août*). — Marconis Wellentelegraphie.

Questions actuelles (*12 août 1899*). — Le génie latin. — L'affaire de Lille et les Frères. — Discours de la reine. — Les œuvres postscolaires.

Revue industrielle (*12 août*). — Pompe à vapeur à action indirecte, système Voil. — Nouvelle méthode de tirage forcé, Nelson Foley.

Revue scientifique (*12 août*). — Critique du concept finaliste et de ses applications à la science, Sully Prudhomme. — Les guerres futures et leurs conséquences économiques, Jean de Bloch. — Les fermentations dans les cuves vinaires, E. et Joseph Vidal.

Revue technique (*10 août*). — Un palais industriel : l'administration Dufayel. — Sur la stabilité des vapeurs et des navires à voiles à l'état lège.

Rivista di Artiglieria (*Juin*). — Les exercices tactiques de l'artillerie de campagne aux polygones de tir, Lang. — Service des dépôts laboratoires aux écoles de tir d'artillerie, Spagnoli. — Étude géologique et hydrographique de l'Érythrée, Sermasi. — Note sur l'emploi des hausses graduées dans le tir de côte, Ricci. — (*Avril*). — Notes historiques sur le règlement de l'artillerie italienne. — Causes et caractères de la guerre future, Castellani. — Étude d'un pont métallique d'avant-garde, Spaccamela. — Shrapnel produisant de la fumée, Pierucci. — Tables uniques spéciales de tir, Carminati. — Sur l'instruction de tir pour l'artillerie de campagne, Clavarino. — (*Mai*). — La séparation des carrières dans l'arme du Génie, Caveglia. — Sur les nouveaux dispositifs pour mesurer les distances en campagne, Mori. — Sur le matériel de montagne. — Calcul des chevalets à l'italienne pour couvrir les bâtiments dont la largeur va de 7 à 13 mètres, De Angelis. — Utilité de la tonte des chevaux dans l'armée, Racca. — Approvisionnement de nos batteries de campagne et leur distribution dans les voitures, Franzini. — (*Mars*). — La tradition historique des ingénieurs militaires italiens et l'arme du Génie, Rocchi. — Prisme à réflexion totale pour la mesure des distances, Pierucci. — Emploi de la gélatine explosive pour briser un caisson métallique. — Tir échelonné de côte, Calichiopoulo. — La colonisation de l'Érythrée, Sermasi. — Coffres pour munitions de batteries de montagne, Revelli.

Rivista Maritima. (*Mai*). — Etudes historiques sur la télégraphie optimétrique en Italie, Père Bertelli. — Croiseurs cuirassés. — Formules altimétriques hydrographiques pour les côtes italiennes, Salia. — Sur l'étude graphique de l'équilibre des machines marines, Foti et Barberis. — Instrument pour la solution graphique des problèmes de la navigation astronomique, Vital. — (*Avril*). — L'Italie et la Chine, Teso. — La contrebande sous la république de Venise, Molmenti. — Géographie politique et marine, Roncagli. — Les Antilles en 1898, Malgarotto. — Contribution aux nouvelles méthodes de navigation, Tami. — Forme de la quille dans les bateaux de régates, Camurri. — Turbinomoteur à expansion, Ferretti. — (*Juin-juillet*). — Les marins napolitains en 1799. — Le vice-amiral Eugenio Grandville. — Choses navales, Cognetti de Martiis. — Les anciennes armes se chargeant par la culasse et à tir multiple, Bravetta. — La marine dans le Roland furieux de l'Arioste, Corazzani. — Le canal de Nicaragua et le droit des gens, Guarini. — L'apogée de la puissance maritime de Gênes, Manfroni. — Ancres et chaînes d'ancre, Malfatti.

Rivista scientifico-industriale (*30 mars 1899*). — L'air liquide et ses applications, Belforti. — (*10 avril*). — Sur un phénomène singulier de l'aluminium, Del Lungo. — Sur la chaleur développée en mouillant les poudres Martini. — (*30 avril*). — Nouvel interrupteur électrique (Wehnelt), de Lungo. — (*10 mai*). — La traction électrique et les Observatoires magnétiques. — (*30 mai*). — Sur la mesure absolue du temps, déduite des lois de l'attraction universelle, Amaduzzi. — (*10 juin*). — Nouvelles observations sur l'interrupteur Wehnelt, Amaduzzi. — (*10 juillet*). — Le remplacement par l'alcool de l'essence de pétrole dans les moteurs à explosion.

Science (*28 juillet*). — The Nicaragua Canal route, Dr C. Willard Hayes. — Transparency and opacity, lord Rayleigh. — (*4 août*). — The international catalogue of scientific literature. Dr H. H. Field. — Red color of the salt lakes in the Wadi Natroun, J. Dewist.

Science en famille (*1er août*). — Vie et œuvres de Nicolas Desmarets, R. d'H.

Science française (*4 août*). — Cacaouettes, T. Obalski. — (*11 août*). — La bouture capillaire, C. d'Araujo. — Le lit et le sommeil, G. Prévost. — Une tour de 500 mètres Grapho.

Science illustrée (*5 août*). — La flore de Ceylan, F. Faideau. — L'art de vivre vieux, V. Delosière. — Revue d'électricité, W. de Fonvielle. — (*12 août*). — La pêche à la baleine, V. Delosière.

Scientific American (*29 juillet*). — That air resistance problem. — Navies of the world : Japan. — (*5 août*). — Conservation of energy in the human body.

Yacht (*12 août*). — La crise de l'avancement dans la marine.

FORMULAIRE

Pour avoir de bon vinaigre. — Quelques personnes ont la prétention excessive de ne pas absorber d'aliments sophistiqués : elles ne sont pas de leur époque! Compatissons cependant à leur faiblesse et donnons-leur le moyen d'avoir au moins de bon vinaigre. Qu'on ne croie pas que ce soit là une question de faible intérêt; de toutes les denrées, le vinaigre est la plus falsifiée, on en fait avec tout, et on doit s'estimer heureux s'il ne contient pas une forte dose d'acide sulfurique.

On prend un baril de bon vinaigre, on en tire quelques litres que l'on remplace par une égale quantité de vin naturel, mais qui peut être médiocre. On bouche le baril avec un simple linge sur la bonde et on le tient dans un local d'une température d'au moins 20°. Chaque fois que l'on tire du baril une certaine quantité de vinaigre, on y verse une égale quantité de vin, qui se transforme à son tour en vinaigre, et ainsi le tonneau peut durer indéfiniment.

L'octroi des villes rendrait ce procédé coûteux; il n'est applicable qu'à la campagne.

Si le premier vinaigre était mauvais, il s'améliorera tous les jours; nous laissons à ceux de nos lecteurs qui sont mathématiciens le soin de rechercher dans quelle mesure. C'est un problème plus compliqué qu'il n'en a l'air.

Nettoyage des machines. — Un industriel allemand fait connaître un nouveau moyen très pratique, paraît-il, pour le nettoyage des organes de machines, des outils et en général de toutes les pièces de fer polies.

Il met dans un flacon un litre de pétrole, auquel il ajoute un peu de paraffine sous forme de râclures. Le flacon étant bouché, il le laisse reposer pendant deux jours, en ayant soin de l'agiter de temps en temps. Le mélange est alors prêt à servir.

L'emploi en est aussi simple que la préparation. On a soin d'abord de bien agiter le flacon, puis on étend la solution sur les parties à nettoyer, soit avec un chiffon de laine, soit au pinceau. Le lendemain seulement on frotte avec un chiffon de laine sec. La rouille, l'huile résinifiée, etc., disparaissent complètement, sans qu'il y ait à craindre l'action oxydante du pétrole annulée par la paraffine. L'aspect des pièces ainsi préparées serait fort satisfaisant. Enfin la dépense est insignifiante.

PETITE CORRESPONDANCE

M. M. H. M., à P.; E. D., à L. J.; A., à L., et C., à B. — Ceux de nos rédacteurs qui seraient compétents sur ces questions étant absents en ce temps de vacances, nous sommes obligés d'ajourner les réponses demandées.

M. P. R., à D. — Ces ouvrages sont édités par la librairie Gauthier-Villars; il est impossible de vous en donner la liste, qui constitue un catalogue considérable; le demander directement à la librairie.

M. P. P., à C. — L'emploi de l'azotate d'ammoniaque est en effet indiqué dans ces glacières de campagne, le sel employé se reconstituant par évaporation; on peut obtenir ainsi environ — 20°.

M. A. L. — A la question posée dans le dernier numéro, nous recevons une première réponse : on nous signale l'Institution Sainte-Macre à Fismes (Marne) et le Collège ecclésiastique de Pont-Audemer.

R. P. F. C., à P. — La lettre a été transmise, 35, avenue de Breteuil, à Paris.

M. P. B., à B. — La cause de cette maladie vient de ce qu'il est entré du blé germé dans la mouture d'où provient cette farine; en Normandie, on dit en pareil cas que le pain est blet. Nous ne connaissons pas de remède, le vinaigre ne peut être d'aucune utilité.

M. C. S., à A. — Si l'étoffe est teinte à l'aniline, la laver avec de l'ammoniaque étendue d'eau, laisser sécher et rincer à l'eau pure; pour les autres teintures, employer une décoction de noix de galle en poudre, trois ou quatre pincées pour un verre d'eau, la filtrer et la passer avec une brosse sur l'étoffe, qu'il faut bien imbiber. Laisser sécher spontanément à l'air et à l'ombre.

M. A. D., à O. — On a déjà remarqué que, parmi les rivières qui prennent leurs sources dans les Alpes, celles qui se dirigent vers les mers du Nord sont vertes, tandis que celles du bassin méditerranéen sont bleues.

M. T., à B. — Une note, dans ce numéro, répond en partie à votre question : les naturalistes les plus distingués, consultés à cette occasion, avouent qu'ils ne connaissent aucun remède radical.

P. L. D., à S. — Il a été construit un violon en aluminium, en effet : c'était sans doute un essai; en tous cas, nous n'avons pas appris qu'il s'en soit fait une fabrication courante. — Le récipient d'Arsonval, pour conserver l'air liquide, se compose d'une double bouteille en les parois de laquelle on a fait le vide, et dont on a argenté la paroi pour éviter le rayonnement; les fabricants d'instruments en verre pour la chimie peuvent établir les récipients de ce genre (Chabaud, par exemple, rue de la Sorbonne). A New-York, la *general liquid air and refrigerating Company*, qui exploite les procédés Ostergren et Berger, emploie aussi un vase à double paroi, mais métallique et séparée par des couches d'air alternant avec des enveloppes de matières isolantes.

T. C. F. J. A., à C. — Moteurs à air chaud, Le Blanc, 52, rue du Rendez-vous. — Il y a des centaines de constructeurs d'appareils à acétylène; il faudrait consulter un Bottin.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Éclat des comètes. La variation de la force magnétique terrestre avec la hauteur. Les effets d'un ouragan aux États-Unis. Le canal de Kiel au point de vue des pêcheries. Tourisme en tramways électriques. Une erreur de transmission télégraphique. Les chemins de fer africains. Les chemins de fer de l'Asie. Les impressions en couleurs, p. 255.

Correspondance. — A propos de la décimalisatiou de la mesure des angles et du temps. Mis DE MONTGRAND, p. 258. — Les platanes sont-ils nuisibles? p. 258.

Le tremblement de terre du 19 juillet 1899, Dr ALBERT BATTANDIER, p. 259. — **Types généraux des Coléoptères,** A. ACLOQUE, p. 260. — **Les expertises médico-légales,** Dr L. M., p. 263. — **L'électricité au couvent,** p. 265. — **Bizerte; son port, son arsenal, ses pêcheries,** P. LAURENCIN, p. 268. — **Montréal contre New-York,** REYNAUD, p. 272. — **Sur la théorie du cerf-volant** (suite), R. P. SCHAFFERS, p. 273. — **Sur les marmites des îlots granitiques de la cataracte d'Assouan (Haute-Égypte),** JEAN BRUNHES, p. 277. — **Les antiquités du tombeau d'Aménophis II,** E. PRISSE D'AVENNES, p. 278. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 280. — **Bibliographie,** p. 281. — **Correspondance astronomique,** SOCIÉTÉ D'ASTRONOMIE, p. 282. — **Éphémérides astronomiques pour le mois de septembre 1899,** p. 285.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Éclat des comètes. — Une question bien importante va peut-être se trouver résolue cette année. Assez timidement énoncée il y a quelques années, où il a été déjà dit que certaines comètes avaient une lumière propre, outre celle qu'elles réfléchissaient du soleil, cette question était restée dans le silence depuis. La spectroscopie seule avait donné, du reste, lieu à cette remarque. La première comète de l'année 1899 semble, si l'accord se fait sur les apparences qu'elle a présentées en juin, parler plus haut que jamais dans ce sens. Il arrive en effet qu'en s'éloignant du Soleil, du 31 mai au 9 juin, elle a montré, du 31 mai au 3 juin, une diminution d'éclat suivie d'une augmentation le 4 et le 5, diminution le 6 et le 8 et augmentation nouvelle le 9. Il est difficile, nous semble-t-il, d'expliquer ces fluctuations autrement que par des variations d'une lumière appartenant à la comète elle-même.

(*Journal du ciel.*) J. VINOT.

MAGNÉTISME

La variation de la force magnétique terrestre avec la hauteur. — M. J. Liznar a calculé la valeur de cette variation au moyen des formules données par Gauss; il l'a déduite d'autre part d'un grand nombre d'observations faites en divers points de l'Autriche. La non-concordance des deux séries de valeurs le conduit à conclure qu'une partie de la force magnétique a son siège en dehors de notre terre. Si c'est réellement le cas, les variations des éléments magnétiques doivent augmenter beaucoup avec la hauteur. Il serait fort désirable, dans le but de vérifier cette assertion, de créer quelques observatoires magnétiques à de grandes altitudes.

MÉTÉOROLOGIE

Les effets d'un ouragan aux États-Unis. — Nous trouvons dans *Nature* de Londres la description d'un ouragan que M. J.-R. Musick vient de donner dans le *Century Magazine*, ouragan qu'il a pu observer à Kirksville, dans le Missouri, au mois d'avril de cette année. Les faits cités par l'auteur surprendront bien des personnes.

Il dit que, lorsque la tempête atteignit la ville, « les portes, les volets, les toitures et même des maisons entières furent enlevés, volant et tourbillonnant à des hauteurs de 90 à 120 mètres. « Je vis, dit-il, la roue d'une voiture et les corps de deux personnes volant dans les nuages orageux. Une maison fut enlevée à une hauteur d'environ 30 mètres, et là elle parut éclater en mille morceaux qui s'envolèrent, tourbillonnant au milieu des autres débris. »

Parmi les faits les plus étonnants, il faut citer le cas de trois personnes qui, enlevées par le tourbillon, ont ainsi parcouru près de 400 mètres, voyage aérien après lequel elles ont été déposées à terre avec tant d'égards qu'aucune n'a été victime de l'aventure. Plusieurs chevaux et d'autres animaux auraient été enlevés de même et transportés à de grandes distances. Un cheval ainsi enlevé aurait pris terre à plus de 3 kilomètres seulement et sans être aucunement blessé.

Un fait peut donner une idée de la violence du vent; les arbres d'un verger situé au sud de la ville furent déracinés, transportés à 4 ou 500 mètres, et repiqués dans les champs où ils étaient tombés; plusieurs de ces arbres avaient de 30 à 40 centimètres de diamètre, et leurs racines plus de 3 mètres de longueur. Le terrain d'où ils avaient été arrachés semblait labouré par des explosions de dynamite.

ZOOLOGIE

Le canal de Kiel au point de vue des pêcheries. — La pénétration de l'eau de mer dans le canal de la mer Baltique à la mer du Nord a eu tout d'abord pour effet de détruire une partie du poisson d'eau douce qui se trouvait dans les cours d'eau et lacs traversés. En juin 1896, *M. Hinkelmann*, au cours d'un voyage officiel, constatait que, par suite de la salinité de l'eau, les brêmes étaient plus maigres et les brochets à peine capables de survivre. Les plaintes des fermiers de la pêche étaient donc pleinement justifiées.

Mais en 1898, M. Hinkelmann pouvait déjà constater que le poisson d'eau douce s'accommodait assez rapidement aux nouvelles conditions de vie. Notamment les perches, brochets et sandres du lac Flemhud, se développent bien. Ce lac, à la vérité, touche seulement au canal, mais la teneur en sel de ses eaux est néanmoins de 1,5 à 1,8 % de celle des eaux du port de Kiel. D'autre part, le canal est devenu un lieu de sélection pour nombre de poissons comestibles de la mer du Nord (hareng, turbot, etc.), et le 17 avril dernier, M. Hinkelmann découvrait un lieu de frai pour le hareng à 74 kilomètres de l'embouchure du canal.

Cette découverte a fait l'objet d'un rapport présenté au 9e Congrès du *Vereins für Pflege der Naturund Landeskunde* du Schleswig-Holstein, Hambourg et Lubeck (24 mai 1899). Le lieu occupé par le frai a un développement d'environ un kilomètre et l'on a compté 5 500 œufs par décimètre carré. Les observations faites sur place ont permis de se rendre compte que les harengs mâles et les harengs femelles étaient à peu près en nombre égal (46 % de mâles). Malgré la destruction des œufs et des larves par les navires, il n'est pas douteux que des millions et des milliards d'œufs arriveront à maturité; au surplus, on a déjà constaté que des bandes d'alevins se dirigeaient vers la mer Baltique. (*Revue scientifique*).

ÉLECTRICITÉ

Tourisme en tramways électriques. — Au moment où chacun part, — ou fait son possible pour partir, — en vacances, il n'est pas sans intérêt de signaler un nouveau genre de tourisme que l'on pratique en Amérique, et auquel nous ne pourrons pas songer avant bon nombre d'années. Le développement des lignes de tramways électriques interurbaines a acquis dans le Nouveau-Monde un tel développement qu'il est aujourd'hui possible de parcourir des espaces énormes en recourant seulement à ce moyen unique de locomotion dont les avantages sont nombreux: fréquence des départs, confortable, absence d'odeur et de fumée, propreté et économie; puisque le prix ne dépasse pas 0 fr. 05 par mille, soit 0 fr. 03 par kilomètre. La lenteur relative du véhicule et la fréquence des arrêts permettent de profiter du voyage, puisque l'on peut descendre lorsque le pays plaît, y rester le temps que dicte le caprice, et repartir dès que le pays a cessé de plaire. Pour ce tourisme nouveau jeu, il n'est point nécessaire d'emporter de gros bagages ni la forte somme, et nous comprenons parfaitement qu'il acquière une grande popularité en Amérique. Dans vingt ans, au train où vont les choses, les chemins de fer ne serviront plus qu'au transport des marchandises et aux voyages rapides. (*Industrie électrique*).

Une erreur de transmission télégraphique. — Le *Cosmos* donnait dans un précédent numéro (n° 755) un aperçu du code télégraphique chinois; — l'imprimerie croyait même devoir mettre à l'envers le cliché accompagnant la note, sans doute parce qu'on y a entendu dire que les Chinois lisent leur livre en un sens inverse de celui en usage chez les Européens. — L'auteur de la note insistait sur ce fait que les transmissions en chiffres augmentent les chances d'erreurs dans la transmission. La preuve nous en arrive dans un cas que rapporte M. Fauvel et que signale l'*Électricien*.

Pendant l'hiver de 1888, le supérieur de la mission du Kiang-nan, le P. Sédille, était allé visiter une chrétienté éloignée. Bloqué dans sa barque, dans un coin du lac Tchao, pris tout à coup par les glaces et aussi par une abondante chute de neige qui rendit toutes les routes impraticables, on fut pendant près de 40 jours sans aucune nouvelle du missionnaire. Sitôt le dégel arrivé, il se précipita au bureau télégraphique de Wou-hou, la ville la plus voisine, et annonça au curé de Chin-kiang qu'il arriverait le lendemain. L'employé du télégraphe, ayant à mettre en chiffres le texte chinois de la dépêche, prit un caractère pour un autre, et, du nom chinois Sé ou Père, fit Se, dont la signification est cadavre. De sorte que l'on apprit avec tristesse à Chin-kiang que le cadavre du P. Sédille arrivait le lendemain. On fit aussitôt tendre l'église, préparer la fosse, et l'on invita au service funèbre du supérieur tous les résidents étrangers et les chrétiens.

Le lendemain matin, le P. Sédille arrivait à Chin-kiang. Sa première visite fut pour l'église, puis pour le curé, auquel il demanda naturellement avant tout pour qui était le superbe service préparé. Le curé, reconnaissant à peine le P. Sédille, amaigri par un Carême forcé et les souffrances d'un hivernage de plus d'un grand mois dans sa mauvaise barque, au milieu des glaces et d'une population hostile, crut tout d'abord voir un revenant, et finit, en riant, par lui annoncer que c'était lui-même qu'on allait enterrer dans deux heures.

On n'eut que juste le temps de décommander les invitations et de remplacer le service funèbre par des actions de grâces. *E. P.*

CHEMIN DE FER

Les chemins de fer africains. — Le *Génie civil* donne, d'après la *Revue générale des chemins de fer*, un aperçu de la situation actuelle des chemins de fer

en Afrique et des projets de lignes qui sont en voie d'élaboration dans ce continent.

En Algérie et en Tunisie, 3 500 kilomètres sont en exploitation, et trois lignes de pénétration vers le Soudan sont à l'étude.

Au Sénégal, il convient de mentionner les 264 kilomètres de lignes qui relient, depuis 1885, Saint-Louis à Dakar, ainsi que la création récente d'un chemin de fer devant réunir Kayes aux affluents du Niger.

En Guinée, on a étudié, dans un but commercial et stratégique, le tracé d'une ligne de montagne entre Konakry et le Niger, et l'établissement de plusieurs voies de pénétration partant de la Côte d'Ivoire.

Dans l'État indépendant du Congo, 388 kilomètres de voies étroites ont été construits de 1890 à 1898, et différents projets se font jour, qui ont pour but d'atteindre les régions du Tchad, du Nil et du Zambèze. Une ligne de 308 kilomètres existe dans les possessions portugaises de l'Angola, et les Allemands ont commencé dans le Sud-Ouest africain la construction de 500 kilomètres de voies destinées à être reliées plus tard au réseau de la colonie du Cap. Ce réseau, y compris celui du Transvaal et de l'État d'Orange, est le plus important de l'Afrique : il a un développement de 7 000 kilomètres. Les Anglais espèrent le raccorder dans l'avenir aux chemins de fer égyptiens, après avoir traversé toute l'Afrique, du Sud au Nord. Sous l'impulsion de lord Cecil Rhodes, plusieurs tronçons importants viennent d'être construits dans le Bechuanaland et dans la région du Zambèze.

Les Anglais ont poussé également d'une manière très active l'établissement de railways dans la colonie portugaise du Mozambique, et les grands lacs Nyassa et Tanganika seront réunis à la côte de l'Océan Indien.

Les îles Maurice et de la Réunion sont dotées de lignes peu productives jusqu'ici, mais qui pourront prendre de l'extension dans l'avenir. D'après une convention récente, passée par notre ministre des Colonies avec la Compagnie coloniale de Madagascar, celle-ci s'engage à construire entre Tananarive et Tamatave une ligne de 350 kilomètres.

Dans l'Afrique orientale, les Anglais et les Allemands étudient des voies de pénétration de premier ordre, dont l'objectif est surtout de rattacher le lac Victoria-Nyanza à la côte Est. Un railway abyssin, reliant Harrar au port de Djibouti, est projeté et va être mis à exécution. Enfin, en Égypte, nous trouvons un réseau étendu de chemin de fer, surtout dans la région du Delta, d'une longueur de plus de 2 000 kilomètres. La ligne principale longe le Nil et elle doit se continuer dans la direction du Cap, sur une longueur de 9 000 kilomètres, dont 6 000 sont encore à construire.

C'est là un projet colossal, dont il est difficile de prévoir l'époque de la réalisation.

Les chemins de fer de l'Asie. — Dans son numéro de juillet dernier, la *Revue générale des Chemins de fer* donne un aperçu de la situation actuelle des chemins de fer asiatiques. Ceux-ci forment développement d'environ 50 000 kilomètres, dont plus des deux tiers appartiennent aux Indes anglaises. Les parties déjà construites du Transcaspien et du Transsibérien représentent une longueur de plus de 5 300 kilomètres.

En Chine, divers syndicats européens ont obtenu la concession de 6 000 kilomètres de lignes importantes, traversant des régions riches en productions minérales et végétales : elles sont, pour la plupart, en voie d'exécution. Le gouvernement impérial chinois exploite, de son côté, avec un personnel presque exclusivement anglais, près de 500 kilomètres de lignes très productives, notamment celle qui relie Pékin à Tien-Tsin.

Le Japon est fort bien desservi par 5 400 kilomètres de voies ferrées. L'Indo-Chine française en possède environ 200, mais nos possessions de Cochinchine, d'Annam et du Tonkin seront dotées, dans un avenir peu éloigné, d'un réseau de 4 000 kilomètres, qui mettra en valeur les richesses minières et agricoles de ces pays.

Les îles qui constituent les Indes néerlandaises sont particulièrement favorisées sous le rapport des voies de communication. Java possède à elle seule 1 700 kilomètres de lignes. Mais c'est dans les Indes anglaises que les chemins de fer ont atteint leur plus grand développement (35 000 kilomètres). Toutefois, en raison des charges assez considérables de premier établissement des lignes de ce réseau, le gouvernement doit, chaque année, combler le déficit que laisse une exploitation peu productive. Quant à la Perse, elle ne possède pas encore de chemins de fer, mais sa voisine, la Turquie d'Asie, est sillonnée par 2 500 kilomètres de voies ferrées, et 1 000 kilomètres sont en construction ou en projet. (*Génie civil.*)

VARIA

Les impressions en couleurs. — On sait que les impressions en couleurs se font aujourd'hui en imprimant successivement chacune des teintes, ce qui exige autant de formes différentes qu'il y a de couleurs à employer, et le passage du papier le même nombre de fois sous la presse, avec un repérage exact. On annonce que M. Irvan Orloff, imprimeur en chef de l'imprimerie impériale de Saint-Pétersbourg, aurait conçu une machine permettant l'impression en différentes couleurs par un seul passage sous la presse.

Les quelques détails donnés sur la nouvelle machine ne sont pas très complets ni très clairs. Il semble en résulter que l'artifice consiste dans une disposition qui permet de distribuer les couleurs sur un rouleau reproduisant la forme; ce rouleau, devenu rouleau encreur, à son tour les dépose aux

places convenables sur la forme elle-même; les deux planches, celle courbée sur le cylindre et celle plane de la forme, coïncidant parfaitement l'une avec l'autre. Le papier passe alors sur la forme encrée. L'opération étant continue, les feuilles ne passant qu'une fois dans la presse, il y aurait grande économie de temps. Quelques détails sur l'organisation de cette machine, et quelques spécimens des résultats obtenus seront accueillis avec plaisir dans le monde de l'imprimerie. On annonce qu'une Compagnie s'est déjà formée en Angleterre pour l'exploitation du procédé.

CORRESPONDANCE

A propos de la décimalisation de la mesure des angles et du temps.

J'ai sous les yeux un article paru il y a quelques mois dans le numéro 743 du *Cosmos*, p. 491, intitulé « Difficulté de la décimalisation de la mesure des angles et du temps, » par M. Edmond Potier.

Je n'ai pas la prétention de pouvoir ajouter, par ma manière de voir, un grand poids aux excellents motifs que l'auteur fait valoir en faveur du maintien de la division de la circonférence en 360 degrés.

Qu'il me soit permis toutefois de joindre une considération à celles qu'a déjà invoquées M. Potier, même au risque de quelque désaccord avec lui sur quelques points de détail peut-être plus importants qu'ils n'en ont l'air au premier aspect.

« En astronomie, dit-il en commençant, l'unité d'angle n'est autre que le tour entier de la circonférence, et *l'usage a prévalu* de le diviser en 360 parties égales appelées degrés..... »

On peut se demander si cet usage est le fait du hasard ou s'il n'est pas dû plutôt à une cause rationnelle. Ce qui paraît certain, c'est que ce mode de mensuration des angles remonte à la plus haute antiquité. Suivant Delaunay et Levy, c'est en observant l'augmentation progressive de la longitude des étoiles, comptée en degrés, qu'Hipparque, 128 ans avant Jésus-Christ, découvrit la précession des équinoxes, c'est aussi en degrés que Tcheou-Kong, 1100 ans avant Jésus-Christ, que Pytheas, 350 ans, Esastostène, 250 ans avant la même époque, Tson-Chong, 461 ans, Lichon-Fong, 620 ans, Albatenius, 880 ans, Locheon-King, 1279 ans, Delambre, 1800 ans après, comptèrent la valeur de l'obliquité de l'écliptique. Comme il est impossible d'admettre une entente préméditée dans une pareille diversité d'hommes, d'époques et de pays, il est vraisemblable que l'adoption générale de cette division tient à l'ordre naturel des choses. La cause en est-elle impossible à trouver? Peut-être. Essayons toutefois.

Quelle que soit l'époque à laquelle on rapporte le besoin de mesurer une distance angulaire, quels que soient les corps célestes dont l'homme a eu à suivre la marche, il les a tous vus s'élever du côté de l'Orient, monter peu à peu dans le ciel jusqu'au méridien, pour baisser ensuite vers l'horizon, et recommencer tous les jours de la même manière. Rien de plus naturel dès lors que de les considérer comme décrivant chaque jour une circonférence de cercle. En même temps on reconnut que le soleil, outre son mouvement quotidien, semblait se déplacer chaque jour d'une certaine quantité, variable d'ailleurs, et revenir, au bout d'une année entière, s'élever au-dessus de l'horizon et redescendre au-dessous de ce plan aux mêmes points où il avait paru et disparu une année avant, en comptant pour une année l'intervalle qui sépare le retour du même solstice ou du même équinoxe. Il était donc naturel de penser que le soleil parcourt en réalité ou en apparence une circonférence de cercle autour de la terre, considérée, sinon comme centre de cette courbe, au moins comme située à l'intérieur de la même courbe. Quant à mesurer les longueurs d'arcs de cette circonférence, dont le soleil, d'un de ses passages au méridien au suivant, avançait chaque jour dans le même sens, les anciens n'avaient, à notre connaissance, aucun instrument qui leur permît de le faire, et cependant ils sont parvenus à évaluer ces arcs en degrés et leurs subdivisions.

On peut se l'expliquer parce qu'on sait que depuis Ecline (300 ans avant J.-C.), au moins en Europe, et sans doute bien antérieurement ailleurs, les anciens connaissaient le moyen d'inscrire dans une circonférence de cercle le triangle équilatéral, le carré, l'hexagone et le décagone, et, par conséquent, de diviser la circonférence en trois, quatre, cinq et six parties égales; voyons maintenant ce qui arrive lorsque d'une circonférence entière on retranche successivement son tiers, son quart, son cinquième et son sixième.

Le premier reste est $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$,

le second, $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$,

le troisième, $\frac{5}{12} - \frac{1}{5} = \frac{13}{60}$,

le dernier, $\frac{13}{60} - \frac{1}{6} = \frac{18}{360}$ c'est-à-dire l'arc qui sous-tend le côté du polygone de 20 côtés, évalué en 360mes de circonférence ou en degrés.

Rien n'a été plus simple ensuite que de partager chacun de ces degrés en 60′ et chacune de celles-ci en 60″ sexagésimales.

Si cette manière de considérer les choses intéresse les lecteurs du *Cosmos*, dans un prochain article, je pourrai, je crois, justifier également la division de l'année en jours, celle du jour en vingt-quatre heures et successivement aussi celle de l'heure en 60 minutes et de la minute en 60 secondes.

M[is] de Montgrand.

Les platanes sont-ils nuisibles?

Au sujet de la note que nous avons publiée sur cette question, M. Féret nous écrit que, d'après ses



observations personnelles, les platanes ne sont pas plus nuisibles que d'autres espèces, et que certainement ils ne sauraient en aucun cas être la source d'une épidémie de toux. M. Féret nous dit que, étant jeune, il fut un jour obligé de rester plusieurs heures dans une plantation de jeunes platanes, à ce point serrés, qu'il se trouvait tout couvert de leur poussière duveteuse. Une toux assez violente s'ensuivit, accompagnée de larmoiement et de vives démangeaisons à la peau; mais tous ces symptômes disparurent en même temps qu'il cessa d'être exposé à leur cause.

D'autres plantes produisent des effets analogues, plus ou moins marqués. Si par temps sec on agite les rameaux du lierre, la toux apparaît bientôt; dans les pépinières où on cultive les lierres par planches, et en quantité, où on est obligé de les attacher aux tuteurs, et de les façonner aux pieds, ces symptômes de malaise ne sont pas rares. Il en est de même pour le marronnier d'Inde. Certaines plantes incommodent d'une autre manière : le thuya du Canada répand une odeur suffocante; les saules, les peupliers laissent échapper un duvet gênant pour les bronches; le *rhus toxicodendron* est très dangereux. Cependant, ces végétaux n'ont jamais eu la réputation de causer des épidémies. Il serait injuste de faire aux platanes plus mauvaise renommée, puisque leurs inconvénients ne sont pas plus grands et n'ont pas plus de durée.

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU 19 JUILLET 1899

Ce tremblement de terre, survenu le 19 juillet, à 2 h. 20, a été très fort à Rome, plus fort encore dans les Castelli romani, c'est-à-dire les villages des monts albains qui sont au midi de cette ville. Par l'examen des dégâts matériels qu'il a causés, on a conjecturé que le centre de la secousse devait être précisément dans ces localités, et que Rome n'en avait eu que les dernières ondulations. En toute hypothèse, ces dernières ondulations étaient de taille respectable et n'ont pas été sans jeter une salutaire terreur dans l'âme des bons Romains, qui ont vu leur sieste brusquement et désagréablement interrompue.

Il y a trois manières de représenter un tremblement de terre.

La première, et la moins compliquée, consiste à relever la trace d'un pendule dont la pointe touche une plaque en verre fumé. Il est clair que chaque déplacement brusque du sol doit faire voyager la plaque sous la pointe, et le style inscrit des courbes plus ou moins capricieuses qui représentent la position *in plano* d'une même molécule aux divers temps de la secousse.

On peut encore, mais avec des appareils spéciaux (sismographes Vicentini, Agamemnone et autres), décomposer le mouvement sismique en ses trois composantes, deux horizontales et une verticale. Nous avons ainsi le sens des mouvements ondulatoires suivant leurs deux directions perpendiculaires, et, si on y ajoute la trace des mouvements sussultoires, on aura la représentation complète du chemin d'une molécule dans l'espace.

Quand les instruments ont donné ce triple tracé, il est possible, sinon facile, de les relever isolément et de reconstruire, par les procédés de la géométrie descriptive, le mouvement réel d'une molécule terrestre pendant ce phénomène. C'est possible, ce n'est pas toujours facile. Le professeur Sekiya, de l'Université de Tokio, au Japon, a fait ce travail à propos du tremblement de terre du 15 janvier 1887 qui désola ce pays. Il a représenté la marche d'une molécule par un fil de laiton qui s'enroule sur lui-même, monte, descend, va à droite, tourne à gauche, revient sur lui-même pour s'élancer ensuite dans une autre direction. Bref, on a devant soi un écheveau tellement emmêlé, que l'œil le plus expérimenté a peine à s'y reconnaître. Et cependant, pour faciliter la tâche, le professeur avait amplifié de 50 fois le mouvement pour le rendre plus sensible, et, comme il avait duré 72 secondes, il avait mis de petites fiches numérotées à chaque seconde.

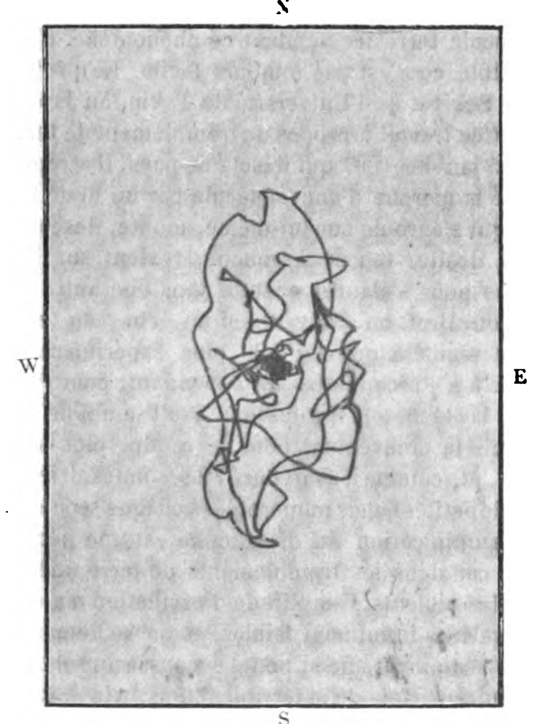
L'amplification du diagramme est une nécessité, car dans les tremblements de terre, même les plus violents, l'amplitude d'oscillation n'a que des valeurs infiniment faibles, et on se demande même comment une si petite secousse du sol peut produire parfois de si terribles effets. Ainsi, dans le tremblement de terre de Rome, la plus grande oscillation n'a pas dépassé 14 millimètres.

L'Observatoire du Vatican a installé dans la tour Léonine, en dessous du grand équatorial de la carte du ciel, un pendule Bertelli dont la durée d'oscillation est de 2 secondes 6, ce qui correspond à une hauteur de 6^{m},715. Ce pendule a laissé sur la plaque de verre une trace que le P. Laïs, sous-directeur, a agrandie à l'échelle de 3^{mm},4 pour 1 millimètre, comme le donne la figure ci-contre.

On y voit une longue oscillation dans la direction du Nord, puis d'autres qui défient toute description et font un véritable labyrinthe. On remarque par exemple, en haut de la figure, et à gauche, une trace dirigée au Nord-Ouest, qui s'interrompt brusquement, incline vers le Sud, puis revient, en faisant une courbe dans la direction primitive. Au centre et à droite, les lignes

s'enchevêtrent, décrivent des courbes irrégulières, mais fermées, ont de brusques ressauts, qui non seulement les font retourner en arrière, mais revenir sur le chemin parcouru (au Nord, par exemple). Enfin, quand le mouvement est à sa fin, le pendule ne détermine plus qu'une tache noire dans laquelle s'amortissent les dernières vibrations du sol, mais où on ne distingue plus rien.

Le diagramme est agrandi de plus de trois fois, ainsi qu'il a été dit, par conséquent on peut se rendre compte *de visu* du peu d'amplitude qu'a eue la secousse. Malgré cela, des maisons se sont lézardées, des plafonds sont descendus d'un ou



Sismogramme du pendule Bertelli du tremblement de terre de Rome du 19 juillet 1899, à 14h20m (Observatoire du Vatican.)

Echelle : agrandissement de 3,4mm pour 1.
(*La durée d'une oscillation simple du pendule est de 2s6.*)
(Photographie du R. P. Giuseppe Laïs.)

deux étages, des murs ont été renversés; des pierres posées sur d'autres colonnes, et qui supportaient des boules, ont été cassées en deux. Que serait-ce si les secousses étaient plus prolongées et surtout plus rapides, car les oscillations lentes sont relativement peu dangereuses, celles qui sont rapides et surtout où les mouvements sussultoires sont très prononcés sont de beaucoup plus dangereuses.

Enfin, terminons par un conseil qui, s'il est suivi, peut transformer tout témoin d'un tremblement de terre en observateur. Si, dans l'appartement où l'on se trouve, il y a un lustre ou une lampe librement suspendue au plafond, examinez le sens et l'amplitude des oscillations, car votre lustre est, au fond, un grossier pendule sismoscopique, et ce n'est pas lui qui oscille, c'est le plafond et tout l'appartement qui se meut, lui restant immobile.

Mais, dira-t-on, en ces moments-là, on pense plus à recommander son âme à Dieu qu'à examiner les oscillations de son lustre. Je suis complètement de cet avis, et j'avoue que moi-même j'étais bien plus occupé à réciter un acte de contrition qu'à mesurer le sens et l'amplitude des oscillations de ma lampe que j'ai laissée décrire en paix ses ellipses. Après tout, je crois avoir bien fait, car enfin il faut bien, d'une part, que les appareils enregistreurs servent à quelque chose, et, de l'autre, ce n'est guère au moment où une secousse peut vous jeter brusquement dans l'éternité qu'il est prudent de s'occuper exclusivement à en prendre le tracé.

Dr Albert Battandier.

TYPES GÉNÉRAUX DES COLÉOPTÈRES

Les Coléoptères sont reliés par des analogies étroites, par un ensemble de caractères toujours soigneusement réalisés, qui en font un groupe très naturel. Il est facile de constater cependant que, tout en respectant l'intégrité de ce faciès général, des variations physiologiques notables créent parmi ces insectes comme des castes ayant leurs attributs morphologiques propres. Il ne saurait guère en être autrement, étant donné qu'ils sont représentés sur la surface de la terre par plus de 100000 espèces : plier des êtres si nombreux à des habitudes strictement identiques eût été abaisser la plupart d'entre eux à une infériorité vitale qui en aurait promptement amené la disparition.

Naturellement, les exigences de l'estomac sont à la base de cette différenciation; chaque régime demande une organisation spéciale : il faut être diversement outillé suivant qu'on chasse un gibier alerte, qu'on creuse la terre ou le bois pour y trouver pâture, ou qu'on recherche les bêtes mortes dont la chair putréfiée plaît à beaucoup de mandibules.

Peut-être parce que le métier de la guerre est le plus noble, les classificateurs ont placé en tête de la série les carnassiers chasseurs, qui n'auraient pas droit à cet honneur si l'on s'en

rapportait aux indications de la paléontologie. Plus parfaits, de structure plus complexe, ils semblent en effet plus récents que les phytophages, et notamment que les curculionides, contemporains des névroptères des forêts carbonifères. Cela est d'accord, d'ailleurs, avec ce que nous savons du mode suivant lequel s'est déroulé le plan de la création, qui, dans l'ensemble, a procédé du simple au composé. Mais, au point de vue qui nous occupe, il n'y a aucun inconvénient à ne pas suivre l'ordre d'apparition des types, d'autant plus que, si le point de départ est suffisamment connu, nous ne savons rien de précis sur les étapes ultérieures, sur les embranchements, bifurcations et déviations qui ont donné son magnifique épanouissement à la morphologie des Coléoptères.

Donc, pour ne point rompre avec la coutume,

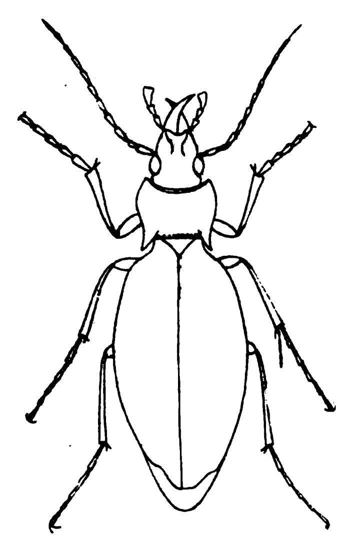


Fig. 1. — **Type de Coléoptère chasseur** (*Carabus*)

nous pouvons commencer par les espèces chasseresses, dont les divers caractères sont en quelque sorte synthétisés dans le type carabe, bien connu de tout le monde. Les sens, ordinairement, ne sont point également développés, et presque toujours l'un d'eux fait tort aux autres. Chez le carabe et les formes qui s'y rapportent, la vue prédomine, et l'œil est volumineux : il faut pouvoir découvrir de loin le gibier, le surveiller, tomber sur lui en droite ligne et à l'improviste. A ce résultat, ne sont pas inutiles les longues pattes grêles, aux tarses déliés, aux fémurs suffisamment robustes, qui tiennent le corps très haut et lui permettent des déplacements rapides: deux qualités précieuses pour un chasseur. L'odorat est moins parfait, étant moins utile; les antennes, qui le servent, sont plutôt filiformes et ont surtout un rôle tactile. Nous ne signalerons que pour mémoire la complète adaptation des pièces de la bouche au régime carnassier; aiguës et tranchantes, elles s'entendent à merveille à déchirer, à couper, à triturer.

Un petit groupe, d'appétits analogues mais de mœurs différentes, se rattache au type carabe : c'est celui des dytiscides, brigands aquatiques qui sont dans les eaux ce que les carabes sont sur la terre. Leur forme générale est remarquablement adaptée pour la natation; ils sont comprimés, élargis, elliptiques; de plus, leurs pattes, surtout les postérieures, sont aplaties en forme de rames, et en font l'office.

Tous les staphylinides, tribu nombreuse, se reconnaissent facilement à la brièveté de leurs élytres, qui sont souvent plus courts que le corselet, et qui laissent à découvert un nombre plus ou moins grand de segments abdominaux. Ce caractère est constant, et crée une analogie extérieure dans le

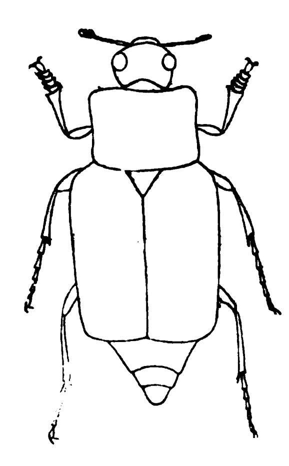
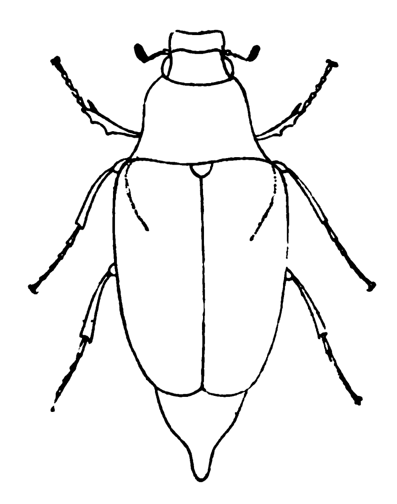


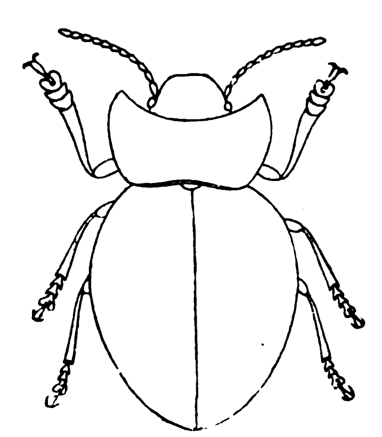
Fig. 2. — **Type de clavicorne** (*Necrophorus*)

faciès qui frappe à première vue; mais si l'on en fait abstraction, on reconnaît que le groupe comporte des formes, des mœurs, des régimes bien différents. Certains de ses représentants sont linéaires et allongés, d'autres ovales-elliptiques, d'autres encore élargis et courts; la plupart sont nettement pentamères, et respectent dans ce caractère leurs affinités immédiates, mais d'autres ont perdu un et même deux articles de leurs tarses, et ce n'est que par une sorte de tolérance qu'ils sont maintenus dans la famille; quant à leurs antennes, ou bien elles conservent la forme linéaire et déliée des types carnassiers, ou bien elles tendent à se dilater à l'extrémité, ce qui constitue une orientation vers les attributs du saprophagisme. Et, par le fait, les espèces qui présentent ainsi de rudimentaires massues ne

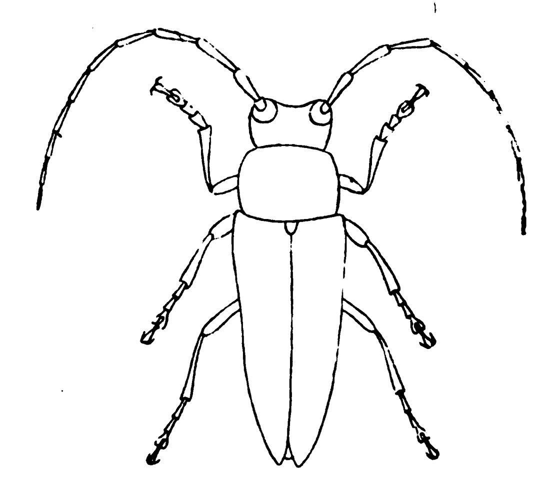
poursuivent guère des proies vivantes; elles trouvent plus commode de s'adresser aux substances organiques qui entrent en décomposition.

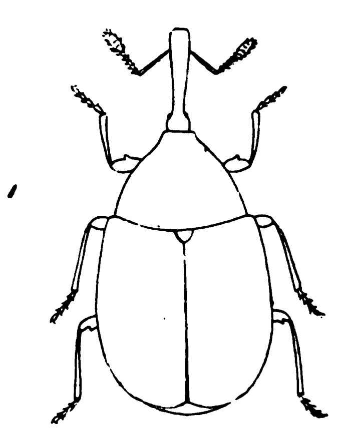
Les clavicornes, dont les antennes sont nettement terminées par un renflement, et qui comprennent les nécrophores, les silphes, les dermestes et types analogues, rappellent un peu le faciès des staphylinides saprophages. Chez eux, ce régime alimentaire est absolument normal, et toute leur organisation s'y rapporte; son trait le plus saillant est précisément la dilatation des antennes, corrélative d'une exagération de la sensibilité olfactive, nécessaire pour permettre à ces insectes de recueillir à distance les émanations des substances en voie de désorganisation, dont ils sont chargés de purger le sol.


Fig. 3. — **Type de lamellicorne** (*Melolontha*)


Fig. 4. — **Type de phytophage chrysomélide** (*Timarcha*)

A notre humble avis, la forme flabellée des antennes chez les pectinicornes (lucane cerf-volant) et les lamellicornes (hannetons et types alliés) est une simple modification de la forme en massue des mêmes organes chez les clavicornes; elle part du même principe, et est autorisée pour amener le même équilibre entre l'organisation et les instincts. A proprement parler, elle n'est strictement utile que chez les espèces qui, comme les géotrupes, les bousiers, les aphodies, vivent aux dépens des matières organisées et des excréments d'animaux; ces espèces ont besoin d'un odorat très développé, pour pouvoir se transporter aux endroits où sont déposées les substances que leur estomac doit engloutir.


Fig. 5. — **Type de phytophage longicorne** (*Saperda*)


Fig. 6. — **Type de phytophage curculionide** (*Anthonomus*)

Si elle persiste chez les autres, où elle a moins sa raison d'être, c'est qu'un organe, faisant partie de la formule caractéristique d'un type, ne disparaît pas forcément chez les représentants de ce type qui lui demandent peu de services. Cela ne

peut se faire qu'autant que l'ensemble est modifié. Dans le cas qui nous occupe, l'éventail des antennes n'est pas l'unique signe distinctif des lamellicornes; sa présence s'allie, par exemple, avec une régression du sens de la vue, servi seulement par des yeux peu volumineux, avec la division des arêtes des tibias en épines qui en font des organes propres à fouir. Ces caractères sont solidaires, forment un tout, et c'est pour cela que la cétoine, ou tout autre scarabée des fleurs, conserve, sans en avoir besoin, des antennes flabellées.

On a séparé des autres Coléoptères un groupe intéressant, qui présente cette particularité de n'offrir que quatre articles aux tarses postérieurs, les antérieurs et les intermédiaires en possédant cinq. Les espèces qui le composent ne sont guère unies que par ce lien, indépendamment des relations de parenté immédiate, qui, de proche en proche, forment des transitions entre les espèces, de telle manière que la famille en apparence la plus homogène présente, à ses deux extrémités, des êtres bien étrangers l'un à l'autre. Quant aux formes, elles sont diverses, et il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur la nomenclature pour s'en convaincre : *caraboides, bupestoides, aphodioides*, sont des épithètes spécifiques qui se rencontrent assez facilement dans ce groupe, et ces analogies pourraient faire penser que les hétéromères (au moins les ténébrionides) ne sont pas un groupement bien naturel, et qu'il faudrait, abstraction faite du caractère des tarses, les éparpiller suivant leurs autres affinités, à travers les diverses familles des Coléoptères.

Les phytophages proprement dits, c'est-à-dire les mangeurs de plantes qui, en outre de ce régime, offrent la particularité d'avoir quatre articles à tous les tarses, peuvent se répartir en trois groupes, de faciès très tranché, et qui n'offrent pas des mœurs tellement diverses qu'on puisse s'en servir pour expliquer leurs différences. Les chrysomèles sont de forme ordinairement courte, elliptique et globuleuse; leurs pattes, peu allongées, se replient aisément sous le corps, et leurs antennes sont plus ou moins moniliformes, composées d'articles globuleux, dont les derniers parfois se dilatent. Les longicornes sont plus allongés dans toutes leurs proportions, et notamment leurs antennes, sans qu'il soit facile d'établir la destination précise de ce caractère, prennent souvent un développement considérable. Enfin, les curculionides, dont le charançon, l'anthonome constituent des types bien connus, se caractérisent par leur tête prolongée en bec et leurs antennes presque toujours coudées.

Les coccinelles représentent une autre réalisation de Coléoptères, assez analogue par le faciès à certains chrysomélides, mais avec cette différence importante, au sens des entomologistes, que leurs tarses ne présentent, en apparence, que trois articles. Ces insectes sont carnassiers, et leurs larves ont quelque ressemblance avec celles des types chasseurs, comme le carabe. Il est d'ailleurs remarquable que les larves établissent des rapports qui n'existent plus pour l'adulte : c'est ainsi que les charançons, les chrysomèles, mangeurs de plantes, sont reliés sous leur première forme aux scarabéides, autres phytophages.

A. Acloque.

LES EXPERTISES MÉDICO-LÉGALES

Les juges sont chargés d'appliquer les lois et sont supposés les connaître, mais on veut bien convenir qu'ils ne sont pas universels. Ils ont, dans nombre de cas, recours aux lumières d'experts. Les expertises sont réglementées, elles sont confiées à des hommes spéciaux désignés par le tribunal. Selon la nature du litige à régler, ce sont des architectes, des professeurs, des peintres, des graphologues, des fabricants de papier ou d'étoffe, des imprimeurs; dans les procès civils, si une des parties a des raisons de ne pas accepter les conclusions d'un expert, elle a le droit de demander que son rapport et ses opérations soient contrôlés par un autre, et les deux réunis peuvent, à leur tour, s'en adjoindre un troisième, suivant des usages et des lois connus.

Il n'en est pas de même dans les affaires criminelles, et, en particulier, dans la médecine légale. Lorsqu'une affaire criminelle ou correctionnelle amène devant les magistrats une question spéciale qui ne peut être élucidée que par un médecin ou un chimiste, l'expertise légale est confiée, par le juge d'instruction ou le tribunal, à un expert qui devient, pour ainsi dire, et en quelque sorte par sa fonction, l'homme du parquet, l'expert de l'accusation. L'inculpé se trouve privé de tout droit de contrôle, de toute surveillance sur l'expertise. C'est pourquoi on a cherché à rendre les droits de l'accusé égaux à ceux de l'accusation en organisant une expertise impartiale. Dans ce but, M. Cruppi a proposé les trois réformes suivantes : expertise contradictoire; création d'une liste d'experts mieux composée; orga-

nisation d'un arbitrage en cas de désaccord des experts.

Après une discussion répartie sur les deux séances des 29 et 30 juin dernier, voici les dispositions que la Chambre a adoptées :

Article premier. — La liste des experts admis à pratiquer les expertises en matière criminelle et correctionnelle est dressée chaque année pour l'année suivante par les Cours d'appel, le procureur général entendu, sur l'avis des tribunaux de première instance.

Les experts sont classés par catégories sur cette liste, qui ne comprend pas de membres de droit, à l'exception de ceux qui sont institués à l'article 2.

Art. 2. — La liste des médecins et chimistes admis à pratiquer les expertises médico-légales et chimico-légales devant les tribunaux est dressée chaque année pour l'année suivante par les Cours d'appel, le procureur général entendu, sur la proposition des tribunaux civils, des Facultés et Écoles de médecine, de pharmacie et de sciences.

Les professeurs et chargés de cours desdites Facultés, les médecins, chirurgiens, accoucheurs et pharmaciens des hôpitaux dans les villes où siègent des Facultés et Écoles de médecine de plein exercice, les médecins d'hospices et d'asiles publics d'aliénés, feront partie de droit de cette liste ; ils y seront, autant que possible, classés par catégories suivant leurs spécialités.

Art. 3. — Le juge ou la juridiction compétente désigne sur la liste annuelle, dressée en conformité des articles précédents, un expert ou plusieurs, s'il y a lieu, à des recherches scientifiques distinctes.

La désignation dudit ou desdits experts est immédiatement notifiée à l'inculpé, qui a le droit de choisir, sur la liste annuelle qui lui est communiquée, un nombre égal d'experts.

Cette désignation doit être faite dans le délai de trois jours francs à dater de la notification.

Dans le cas où l'inculpé n'a pas répondu dans ce délai, le juge nomme un second expert, comme il est dit à l'article 6.

Dans le cas où une opération urgente d'expertise est prescrite par le président de la Cour d'assises, l'accusé exerce séance tenante, s'il le juge utile, son droit de choisir un expert.

S'il y a plusieurs inculpés, ils doivent se concerter pour faire cette désignation.

Art. 4. — Les experts désignés au paragraphe 2 de l'article 2 ne peuvent être choisis que si cette mesure, qui doit être justifiée par la gravité de l'affaire, est autorisée par ordonnance motivée du président du tribunal ou du président de la juridiction saisie.

Lesdistes ordonnances ne sont susceptibles d'aucun recours.

Art. 5. — Si l'auteur du crime ou du délit est inconnu, si le prévenu est en fuite, l'expertise ordonnée doit être confiée au moins à deux experts, choisis sur la liste annuelle.

Art. 6. — Il ne peut être procédé aux opérations par un seul expert que dans le cas où l'inculpé renonce formellement à l'expertise contradictoire et accepte l'expert désigné par le juge.

Art. 7. — Les experts désignés conformément aux dispositions ci-dessus jouissent des mêmes droits et prérogatives. Ils procèdent ensemble à toutes les opérations, et leurs conclusions sont prises dans un rapport commun après avoir été discutées contradictoirement.

Art. 8. — Si les experts sont d'avis opposé, ils désignent un tiers expert chargé de les départager.

A défaut d'entente, cette désignation est faite par le président du tribunal ou par le président de la juridiction saisie.

Art. 9. — Nonobstant les termes des articles précédents, le procureur de la République et le juge d'instruction peuvent, dans le cas d'extrême urgence, notamment s'ils se sont transportés sur les lieux pour constater un flagrant délit ou si des indices sont sur le point de disparaître, commettre à titre provisoire un seul expert ou un homme de l'art non inscrit sur la liste annuelle.

L'expert provisoire procède aux premières constatations, assure, s'il y a lieu, la conservation des pièces à expertiser et dresse du tout un procès-verbal sommaire qui est visé par le juge ou le procureur de la République.

Ce procès-verbal est transmis avec tous autres documents aux experts qui sont immédiatement désignés, conformément aux dispositions ci-dessus, à moins que ces premières constatations soient jugées suffisantes d'un commun accord par le magistrat instructeur et par l'inculpé.

Art. 10. — Les frais d'expertise résultant de la présente loi seront passés en frais de justice criminelle.

Art. 11. — Les articles 43, 44 et 59 du Code d'instruction criminelle sont abrogés, en ce qu'ils ont de contraire à la présente loi.

Tel est l'ensemble de cette proposition de loi, dont l'article 8 à donné lieu à une assez vive discussion entre les partisans du tiers-arbitrage et du superarbitrage. Ce dernier système, qui est adopté en Allemagne, et défendu dans notre pays par

M. Brouardel, consiste essentiellement en ceci : Il y a un tribunal superarbitral qui comprend les sommités scientifiques du pays. Il est, soit unique, soit réparti dans les diverses provinces ou ressorts de Cours. Lorsqu'une difficulté survient, lorsqu'une discussion se produit entre experts, on en réfère à ce tribunal, qui juge le point scientifique.

Si l'Assemblée avait adopté l'amendement présenté par les défenseurs du superarbitrage, voici quels eussent été les termes de l'article 8.

« Si les experts sont d'avis opposé, il en sera référé à une Commission de superarbitres.

» Cette Commission sera composée de sept membres au minimum et comprendra les représentants les plus autorisés des différentes branches de la science dont relèvent les expertises médico-légales, c'est-à-dire : la médecine, la chirurgie, l'obstétrique, l'aliénation mentale, la chimie et les sciences naturelles (zoologie, botanique).

» Un décret fixera les conditions dans lesquelles seront nommées les Commissions de superarbitres dans toute la France. »

Comme corollaire à cette proposition de loi, la Chambre a voté un projet de résolution invitant le ministre de l'Instruction publique à « réorganiser l'enseignement pratique de la médecine légale dans les Facultés sur des bases plus larges que celles qui régissent actuellement cet enseignement ».

Sur ce dernier point, tout le monde sera d'accord, cependant on peut faire une remarque :

Pour donner un avis compétent sur une foule de questions médico-légales, il n'est pas nécessaire d'avoir pratiqué longtemps cette science. Un chirurgien, un accoucheur, un médecin, un chimiste, suivant les cas et la spécialité de leurs études, seront souvent plus à même d'éclairer la justice qu'un médecin légiste pourvu de diplômes nouveaux qu'on voudrait créer, et qui, malgré tout, manquera souvent d'expérience pratique. La chose s'est déjà vue.

Toute réforme qui accroîtra les garanties que doivent présenter les expertises médico-légales sera favorablement accueillie par l'opinion. Des exemples récents ont montré combien il serait utile que les accusés fussent mis à même de faire contrôler les résultats d'expertises, dont peuvent dépendre leur honneur et leur liberté.

Dr L. M.

L'ÉLECTRICITÉ AU COUVENT

On a parlé souvent des merveilleux résultats obtenus par les industries les plus diverses utilisant l'énergie électrique qui a sa source dans les chutes du Niagara. Il n'est pas inutile de faire connaître que des intérêts complètement étrangers à l'ordre industriel ont su aussi tirer parti de la puissance captée sur la formidable cataracte.

Nous en trouvons l'exposé dans les colonnes de notre grand confrère américain l'*Electrical World*, au point de vue purement électrique naturellement; nous lui empruntons les gravures qui accompagnent cette note.

Le concours de visiteurs attiré par ces célèbres chutes avait porté les Pères Carmes à établir, il y a une vingtaine d'années déjà, une chapelle sur la rive canadienne, pour que les touristes de ce pays, catholiques pour la plupart, pussent trouver en cette station si fréquentée la possibilité de remplir leurs devoirs de chrétiens et tous les secours religieux. Mgr Lynch, alors archevêque de Toronto, avait approuvé cette fondation et avait obtenu de S. S. Pie IX des privilèges spéciaux pour son sanctuaire, qui est devenu rapidement un lieu de pèlerinage très fréquenté.

L'affluence des fidèles obligea en ces dernières années à agrandir considérablement la chapelle ainsi que les bâtiments qui l'entourent.

Le sanctuaire occupe aujourd'hui le centre de vastes constructions; deux bâtiments servent, l'un de couvent aux religieux qui desservent la chapelle et qui reçoivent les visiteurs, l'autre d'hôtellerie pour les pèlerins.

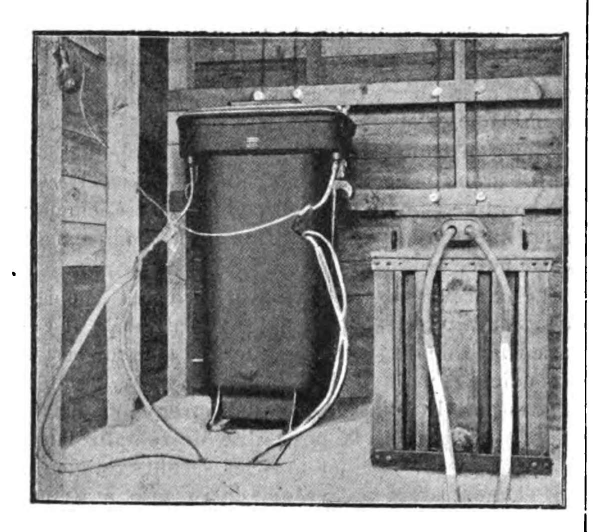
Cet établissement considérable, — il couvre 75 mètres sur 60, — a été béni solennellement le 15 juin dernier par l'archevêque actuel de Toronto, Mgr O'Conner, qui a obtenu le transport dans la nouvelle église de tous les privilèges concédés jadis au premier sanctuaire.

Nombre d'Ordres religieux ont déjà établi des hospices pour les fidèles près des pèlerinages fréquentés; mais en Amérique, où tout est nouveau, on voit que l'ordre peut quelquefois être renversé. Il n'en n'est pas moins certain que donner aux touristes l'occasion de sanctifier un voyage d'agrément par les exercices d'un pèlerinage est chose excellente.

Dans ce pèlerinage tout moderne, on a usé pour la vie matérielle de toutes les ressources que peut offrir l'industrie. On était près du Niagara, grand fabricant d'électricité; on s'est empressé de demander à l'usine d'électricité voisine, la *Canadian Niagara Power Company*, l'énergie nécessaire pour donner dans tous les bâtiments la lumière, la chaleur et la puissance nécessaire.

L'usine est à 3 kilomères du couvent, et elle lui

envoie l'électricité sous 2200 volts par un conducteur aérien en cuivre, tendu sur des poteaux. La prudence ne permettait pas d'accueillir l'électricité sous cette forme dans le couvent Le conducteur aboutit à une cabane en bois située à 50 mètres, où il trouve les transformateurs qui le renvoient par des

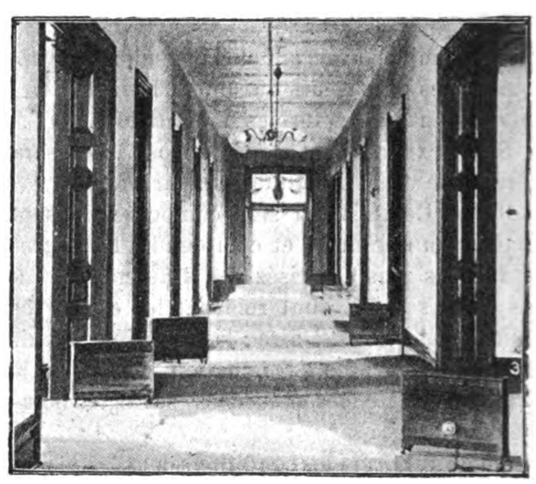


Transformateur dans sa cabane.

câbles souterrains sous un potentiel de 110 volts. Arrivé dans les caves des bâtiments, il trouve les tableaux de distribution qui, suivant les besoins, le dirigent vers le lieu où il doit agir ou vers de nouveaux transformateurs.

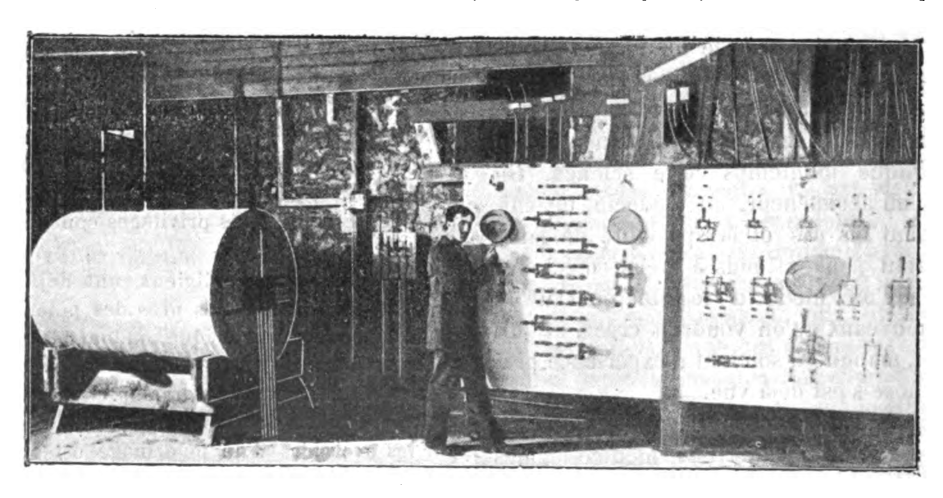
L'hospice possède 200 lampes à incandescence qui absorbent 25 chevaux. 75 chevaux sont employés au chauffage des différentes pièces, chacune ayant son poêle électrique, même les cellules : ces appareils de chauffage peuvent être réglés de façon à donner des chaleurs différentes.

La cuisine est naturellement faite à l'électricité : elle possède un fourneau de 60 décimètres carrés de



Le grand corridor de l'hospice.

surface de chauffe, absorbant, pour 10 décimètres carrés, 15 ampères; il est muni de commutateurs permettant de régler la chaleur. La cuisine a en plus trois fours électriques, deux petits et un grand; chacun des fours demande 23 ampères sous 110 volts, tandis que le plus grand réclame 50 ampères. Avec



Sous-sol. — Une chaudière; tableau de distribution.

cette installation, on peut rôtir en même temps quatre quartiers de viande de 11kg, 5.

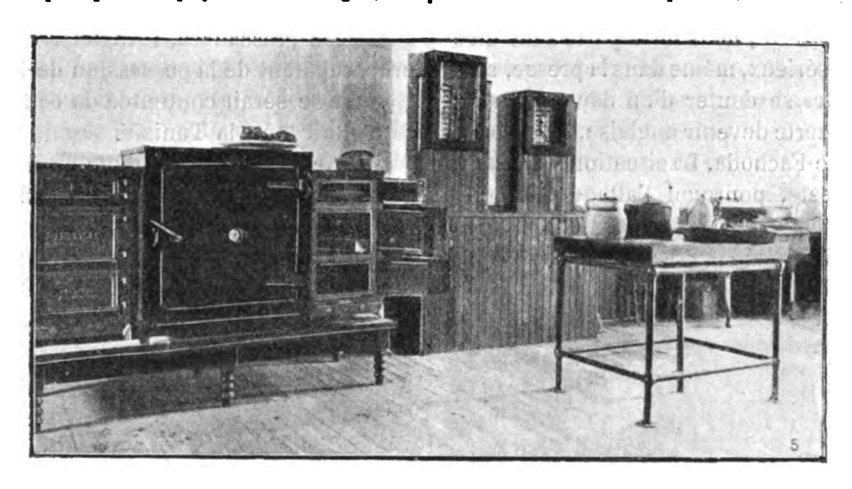
Dans l'office, trois grandes bouilloires de 20 litres, chauffées aussi par l'électricité, donnent en permanence, le thé, le café ou l'eau chaude.

Dans les caves, près des tableaux de distribution, se trouvent des chaudières chauffées aussi par le courant, l'une de 1800 litres fournit l'eau à la buanderie et aux salles de bains; elle absorbe 120 ampères; l'autre de 700 litres fournit l'eau à la cuisine; cette dernière, destinée à obtenir rapidement l'ébullition, reçoit un courant de 125 ampères. Quand le courant n'est pas employé ailleurs, ces chaudières sont toujours tenues sous pression.

La cuisine électrique de l'hospice a démontré sa capacité le jour de l'inauguration, le 15 juin, où elle a dû fournir un dîner de 250 couverts.

Une installation aussi pratique fera rêver sans aucun doute plus d'un économe; il est donc utile qu'ils sachent à quel prix on paye ces avantages, en dehors de l'installation première, qu'il ne faut considérer que pour mémoire, puisqu'elle se répartit sur un grand nombre d'années.

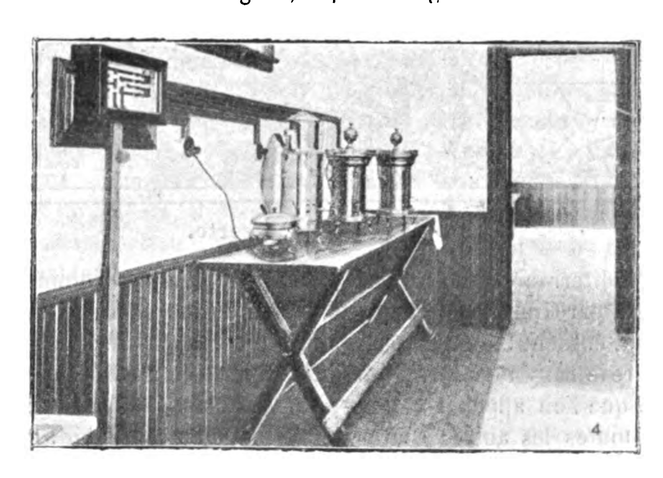
Au couvent du Niagara, les 25 chevaux employés pour le chauffage de l'eau, la cuisine et l'éclairage coûtent 3 125 francs par an, soit 125 francs par cheval. Les 75 chevaux employés au chauffage reviennent au cinquième de ce prix par cheval environ; cela résulte de ce que le chauffage des pièces n'est nécessaire, naturellement, que pendant une partie de l'année.



La cuisine électrique.

Il est bien entendu que, pour obtenir ces prix, il faut aller s'établir près d'usines produisant l'électricité à bas prix, comme cela arrive au Niagara; à Paris, par exemple, le tarif serait quelque peu différent.

Cette installation modèle mérite tous les éloges; malheureusement, rien n'est parfait en ce monde. Les eaux du Niagara gèlent de temps à autre, ou roulent de si beaux glaçons, que les usines d'électricité doivent fermer leurs vannes; alors, adieu au chauffage et à la lumière électrique, aux époques justement où leur emploi serait le plus nécessaire! L'inconvénient est moins grand au couvent du Niagara qu'ailleurs, le flot des pèlerins y venant pendant les beaux jours; mais on n'a pas moins été obligé d'y créer une installation, permettant de remplacer au besoin l'électricité par le charbon. On parle déjà de remplacer les poêles électriques par une circulation d'eau chaude.



L'office avec ses bouillottes électriques.

Quoi qu'il en soit de ces inconvénients, l'installation des Pères Carmes au Niagara est un modèle du genre; on ne saurait trop engager les nombreux établissements catholiques à les imiter, en demandant à l'industrie moderne ces facilités qui les aideront dans la lutte, tous les jours plus vive, qu'ils ont à soutenir.

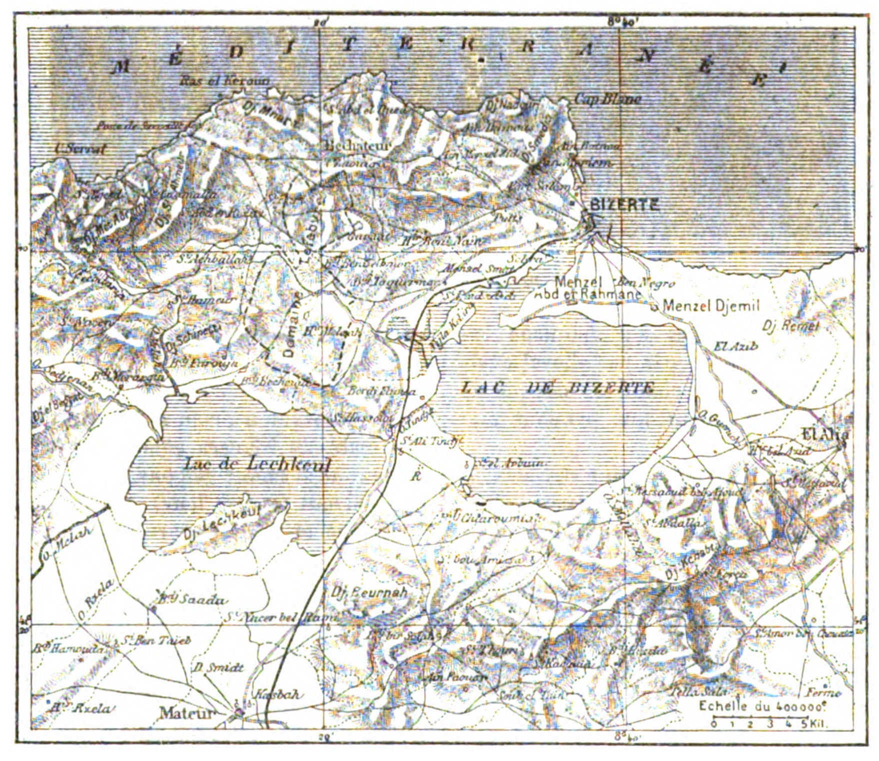
BIZERTE

SON PORT — SON ARSENAL — SES PÊCHERIES

En France, au début du printemps, on a beaucoup parlé de Bizerte, mais on a parlé sans dire grand'chose de sérieux, même dans la presse, surtout sans paraître se douter d'un danger couru : celui de voir Bizerte devenir anglaise, en réponse à l'occupation de Fachoda. La situation de Bizerte explique, du reste, pourquoi l'attaque de cette ville était l'objectif des armements si considérables de nos voisins.

Dès l'antiquité, l'importance de Bizerte comme port de conmerce et de guerre avait été reconnue ; mais, sans remonter dans un aussi lointain passé, souvenons-nous seulement qu'il y a vingt ans, deux puissances, l'Angleterre et l'Italie, se préoccupaient de la possession de Bizerte. L'Angleterre se serait contentée de cette ville, l'Italie convoitait toute la Tunisie.

Bizerte appartenant à l'une ou à l'autre de ces puissances, la ruine de notre influence, même



Carte des lacs de Bizerte.

de notre liberté, dans la Méditerranée, eût été consommée, car l'Angleterre, par Gibraltar et Malte, l'Italie, par la Maddalena, eussent été maîtresses de tous les passages entre le bassin occidental et le bassin oriental de ce que l'on appelait autrefois le lac français, et toutes les autres routes vers l'Orient nous eussent été coupées. Il était donc du devoir de nos gouvernants, quels qu'ils fussent, de ne pas perdre de vue l'importance toute spéciale de la ville et des ports tunisiens. Ils ont longtemps hésité, mais enfin, ils ont fait quelque chose.

Bizerte s'élève sur les pentes d'un mamelon, à quelque distance d'une baie profondément encaissée dans les terres, à l'extrême Nord de l'Afrique, en face de l'île de Sardaigne. Cette baie, appelée plus communément lac de Bizerte, présente une étendue de 30 000 hectares avec une profondeur de 9 à 10 mètres sur presque toute cette étendue, et elle est abritée contre les vents par des hauteurs qui, de l'Ouest à l'Est, du cap Blanc au cap Zebid, en passant par le Nord, présentent une altitude de 200 mètres. Elle s'ouvre sur la mer par un goulet. Avec le temps, malheureusement, les sables s'étaient accumulés à l'entrée de ce goulet pour former un bourrelet devenu un large banc, de telle sorte que la baie n'était plus qu'un lac fermé aux navires, même de faible tirant d'eau, et qu'avait disparu l'antique prospérité de Bizerte.

Encore une fois, sur ce point comme sur tant d'autres, l'indolence du musulman, qui n'avait



jamais voulu se rendre aux avis des ingénieurs européens, conseillant de draguer les passes, avait tué le pays. Sans doute Bizerte n'était pas tout à fait dépourvue, elle possédait, s'ouvrant directement sur la mer, un petit port pouvant recevoir tout au plus de grandes barques, mais non des navires. En 1881, lorsqu'arrivèrent les Français du général Bréart, leurs canots à vapeur n'abordaient que difficilement aux quais à demi ruinés de ce port. Les grands bâtiments, à destination de Bizerte, devaient s'ancrer à quelques kilomètres de la côte, exposés ainsi à tous les effets du mauvais temps, des houles si dures de la Méditerranée, et aux accidents fréquents, inhérents à l'emploi de mauvaises barques à demi-plates, les seules pouvant servir au débarquement. Et cependant, marins, voyageurs, commerçants, ne cessaient de vanter l'excellence de la position de Bizerte, comme port à la fois commercial et militaire.

Dès 1883, MM. Couvreux et Hersent, de la Société qui a exécuté tant de grands travaux en France, étaient passés des conseils aux actes, en demandant la concession d'un port à Bizerte. Sans leur opposer un refus, on leur répondit par un ajournement jusqu'au jour où, disait-on, Bizerte se raccorderait au réseau des chemins de fer de la Tunisie. C'était tourner dans un cercle vicieux. Était-ce le chemin de fer qui devait rendre nécessaire la construction du port, ou la création de celui-ci qui devait être de nature à vivifier le chemin de fer? Il fallut du temps pour élucider, administrativement bien entendu, cette intéressante question. Elle ne l'était pas en 1886, lorsque l'amiral Aube, ministre de la Marine, se trouva la soulever de nouveau quand, en vue de constituer à Bizerte une station de torpilleurs, il demanda à la Société Couvreux la construction d'une jetée devant préserver des ensablements le vieux port de Bizerte, que l'on essayait de restaurer et de creuser à la profondeur de trois mètres. C'est durant ces travaux que furent reprises les études de M. Couvreux, et que l'on négocia de nouveau pour aboutir, le 11 novembre 1889, à un contrat de concession que le bey approuva par décret du 17 février 1890.

Aux termes de cet acte, le gouvernement tunisien concédait à MM. Couvreux et Hersent le droit de construire un port dans le lac de Bizerte, leur servait une subvention d'environ la moitié des dépenses, concédait le prélèvement de différents droits de port et le privilège des pêcheries de Bizerte.

Les travaux commencèrent presque aussitôt, et aujourd'hui, les plus grands navires, même les grands cuirassés, entrent dans la baie de Bizerte et accostent aux quais d'une ville nouvelle, plus future encore que réelle. Alors qu'il y a dix ans, la communication entre le lac de Bizerte et la mer n'existait pour ainsi dire plus, elle est maintenant rétablie : le lac de Bizerte n'est plus un lac, c'est une baie à goulet artificiel.

De la pointe de l'ancienne Casbah à l'ouest, et, d'un autre point opposé, à l'est du rivage, partent et s'avancent à la rencontre l'une de l'autre, deux grandes jetées, dites du Nord et de l'Est, de chacune 1 000 mètres de longueur. La jetée du Nord n'est autre que le prolongement de la jetée dont l'amiral Aube avait ordonné la construction.

Ces deux jetées laissent entre leurs musoirs, que surmontent deux feux de port, un espace libre de 725 mètres, constituant l'entrée de l'avant-port. Le vieux port approfondi de Bizerte s'ouvre dans l'angle Ouest de cet avant-port, mais ne reçoit plus que des navires de très faible tirant d'eau, autant dire des barques de cabotage et de pêche.

Le mouvement de la navigation est reporté sur un autre point. En effet, du fond de cet avant-port, et coupant l'ancien banc de sable, un canal de 1 500 mètres de longueur, sur 100 mètres de largeur à la ligne d'eau, d'une profondeur uniforme de 9 mètres 1/2, donne accès dans la baie de Sebra que suit un large goulet, celui-là naturel, et de là dans la grande baie, que l'on appelle encore le lac de Bizerte.

Le canal constitue le port nouveau, bordé de quais en maçonnerie, muni d'appontements, de grues à vapeur et à bras, de magasins, de conduites d'eau destinées au service maritime, comme à celui de l'approvisionnement des navires. La gare de chemin de fer de Bizerte à Tunis s'élève sur le quai que suivent des rails dans toute son étendue. En résumé, le nouveau port a été constitué d'une seule pièce, suivant tous les perfectionnements modernes.

Un terre-plein s'étend entre le port et l'ancienne ville arabe; il est artificiel, doit son existence aux sables et déblais de toute nature provenant du creusement du chenal et qui ont servi à combler les anciens marécages et une partie de la baie de Sebra. C'est sur ce terre-plein que s'édifie le nouveau Bizerte, la ville franque ou européenne, avec son hôtel de contrôleur représentant le gouvernement français, l'hôtel des Postes, les écoles, un très beau jardin public et sur lequel a été tracé le plan des rues et boulevards. Lotis, les terrains libres sont livrés à l'industrie privée qui

en a déjà acquis la majeure partie. Sur la rive opposée du port se trouvent les dépôts de charbon où pourront s'approvisionner les navires partant du port ou en cours de route, et les deux rives, autrefois en relation par un bac, le sont maintenant par le pont transbordeur monumental, du système Arnaudin, que le *Cosmos* a déjà fait connaître à ses lecteurs.

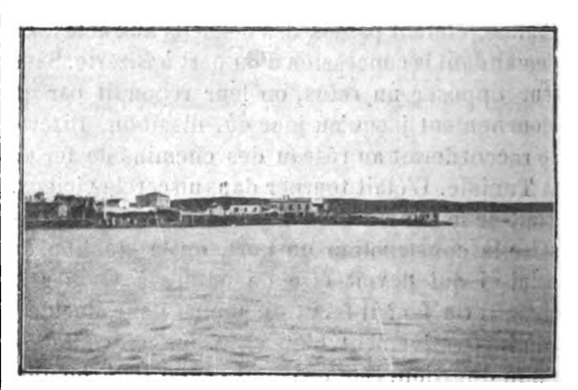
Bizerte à nous, le péril n'avait été qu'à demi conjuré de le voir de nouveau convoité par les deux puissances qui voudraient bien nous évincer de la Méditerranée. Il devenait même plus grand depuis que l'ouverture du port commercial avait fait ressortir d'une manière plus sensible l'importance de Bizerte. Militaires et marins réclamaient la mise en état de défense de ce port, et la construction dans la baie d'un port militaire. Les timidités des gouvernants eurent longtemps raison de ces réclamations qui tendaient à faire de Bizerte le complément, comme point d'appui pour nos flottes de guerre, de Toulon, l'une des places assurant notre libre circulation dans les deux bassins méditerranéens.



Les pêcheries de Bizerte.

Notre négligence à fortifier Bizerte était une erreur grave qui sauta à tous les yeux quand surgit l'incident de Fachoda. Ce n'est nullement un mystère que, regrettant de nous avoir laissés prendre pied en Tunisie, les Anglais comptaient profiter d'une rupture diplomatique pour essayer de redresser ce que nombre de jingoes avaient traité de faute et faire de Bizerte un second Gibraltar. C'était là le secret de ces armements poussés avec tant de vigueur dans leurs ports de guerre. Cette fois encore, la rupture de la paix a pu être évitée par une capitulation plus habile que glorieuse, mais qui s'imposait, et l'avertissement n'a pas été perdu. Non seulement le ministère de la Guerre avait, en vue de prévisions possibles d'hostilités, majoré la garnison de Bizerte, mais le ministère de la Marine décidait de l'établissement, au fond du lac de Bizerte, à Sidi-Abdallah, d'un arsenal maritime immédiatement commencé. En plan général, cet établissement construit à l'abri de toute entreprise directe de l'ennemi, trop éloigné de la haute mer pour craindre le bombardement d'une flotte qui n'aurait pas forcé la rade défendue par ses forts, ses garde-côtes et torpilleurs et aussi ses torpilles dormantes, comprendra un avant-port circonscrit par deux digues ou jetées qui déjà émergent du fond de l'eau, d'un port creusé dans la petite baie des rives, de laquelle partent les jetées; elle sera pourvue de bassins de radoub et de tous les magasins et établissements constituant un port de guerre.

La construction de l'arsenal de Sidi-Abdallah n'est pour ainsi dire que la première phase du plan de défense; la seconde, absolument nécessaire, bien qu'elle paraisse complémentaire, est la mise en état de défense de l'arsenal. Cette partie de l'œuvre paraît avoir été comprise d'une manière virile, tant par le choix des points occupés que par l'importance des ouvrages et de la célérité promise dans la construction.



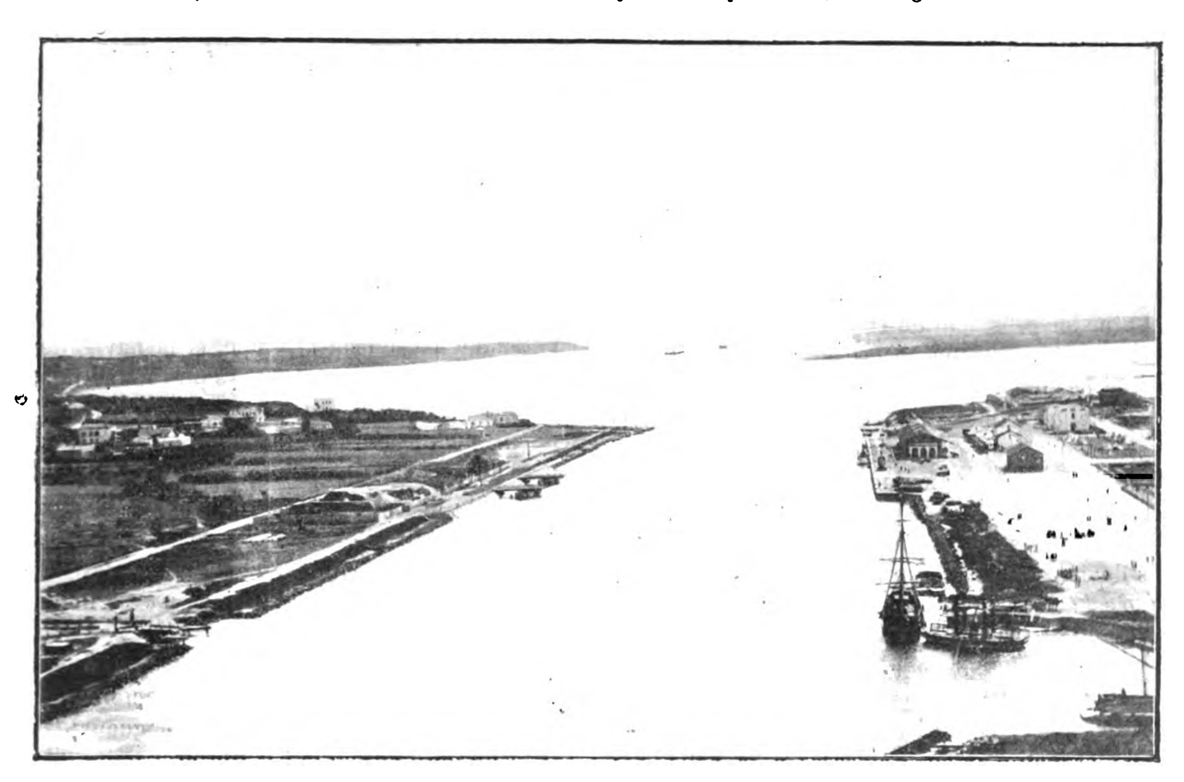
L'arsenal de Sidi-Abdallah à Bizerte.

Elle se composera, sur le côté Nord de Bizerte, d'un fort construit à l'ouest de la ville, au-dessus d'un ancien fort espagnol, le fort d'Espagne, et d'un second du même côté, mais à cinq kilomètres du précédent. Ces forts seront reliés par des batteries établies sur la colline de Djebel-Kébir, avec vues sur la rade et l'entrée du port; au Nord, sur les collines, en face du gracieux panorama de Bizerte, est construite la villa du consul anglais. C'est là, tout près de cette maison, sous ses fenêtres, — ironie d'autant plus ironique qu'elle s'est imposée, — que se construira le fort de Roumédia. De son « home », l'ami de la France pourra compter ses voisins, des canons de très gros calibres. Au Check-ben-Chabam et sur la

colline du Djebel-Rasuve se dresseront des batteries. Forts et batteries, est-il besoin de le dire, sont conçus et établis suivant les dernières règles de l'art militaire moderne, avec tourelles d'acier tournantes ou à éclipses, canons du plus fort calibre, à tir rapide et manœuvre automatique.

Enfin la situation actuelle doit être conservée, c'est-à-dire un garde-côte ancré en face du canal, et une station de torpilleurs seront maintenus en service permanent. Les travaux de l'arsenal de Sidi-Abdallah sont conduits rapidement et ce ne sont pas les moyens qui manqueront, la main-d'œuvre étant, à Bizerte, abondante et à des prix dont nous n'avons aucune idée en France. Si on le veut, l'arsenal de Sidi-Abdallah peut être achevé en moins de trois ans, ou du moins il sera, dans ce laps de temps, en mesure de se défendre par ses propres moyens.

Nous avons dit que le gouvernement tunisien avait concédé à la Société Couvreux-Hersent, pour soixante-quinze ans, le monopole de la pêche dans le lac de Bizerte. Bien que depuis des siècles on n'ait cessé de les exploiter, les fonds du lac n'ont jamais été épuisés, même n'ont jamais paru donner trace de fatigue. Toujours on y trouve, et en grande abondance, les daurades, les bars, les mulets et loups de diverses variétés, des congres, des merlans, des rougets, des murènes et nombre d'autres espèces. Les pêcheries sont permanentes, établies à cinq kilomètres en avant de Bizerte, à l'entrée du goulet s'ouvrant de l'anse de Sebra, dans le lac proprement dit.



Le lac de Bizerte, vu du pont transbordeur.

Là, sur une longueur de douze cents mètres et le parcours que suivent les poissons pour émigrer du lac vers la haute mer, sont tendus des filets de fer zingués, à mailles de moyenne ouverture. En même temps que ces filets, sont disposés des bordigues et des réservoirs dans lesquels, avant d'être recueillis, séjournent les poissons capturés. Par ce nom de bordigues, on désigne des clayonnages en roseaux ou en rameaux de palmiers, disposés pour former des chambres communiquant entre elles, la première s'ouvrant vers l'entrée du chenal. Ces engins sont établis suivant les derniers perfectionnements de l'industrie des pêches, et dans le but de ne nuire en rien à la reproduction du poisson. L'unique filet employé aux pêcheries de Bizerte est le trémail, qui reste suspendu, mais ne traîne pas au fond des eaux : il arrête le poisson qui passe, profite, par conséquent, des ressources du présent sans nuire à celles de l'avenir.

Les poissons, allant du lac vers la mer, se



dirigent vers le goulet et rencontrent sur leur route l'obstacle que leur opposent les filets. Ils ne s'entêtent pas à vouloir le surmonter, mais suivent la ligne de cet obstacle pour trouver quelque ouverture. Peut-être, s'ils étaient isolés ou peu nombreux, pourraient-ils rebrousser chemin, mais ils sont suivis par des bancs de leurs confrères, gros, moyens et petits, qui les poussent, les pressent, les emprisonnent entre eux et la muraille flexible.

Le gros de l'armée a déjà poussé et désorganisé les têtes des colonnes, l'affluence des derniers bancs détermine la pression, le désordre, l'affolement, et quand on relève les filets, il n'y a plus qu'à saisir les victimes prises dans ses mailles; si, par des trous faits dans le réseau, quelques fuyards ont eu l'heur de passer, ils ne sont pas sauvés pour cela, car ils rencontrent alors les bordigues, dans lesquelles, sans défiance, ils s'engagent, s'accumulent, vivent jusqu'au moment où, les jugeant assez nombreux, on les capturera.

C'est sur invitation de M. René Millet, l'actif et aimable président de Tunisie, que nous avions été conduits aux pêcheries pour assister à une levée de filets. Ceux-ci, halés par des Malais et des Arabes, montent lentement, et quand ils arrivent à fleur d'eau, des zigzags d'argent, des éclairs fugaces d'or, nous annoncent déjà que la capture est importante. Peu à peu le filet sort de l'eau, le nombre des éclairs d'argent et d'or s'augmente, ils deviennent de plus en plus vifs, ils pullulent, et c'est aux acclamations des spectateurs qu'apparaît une masse grouillante de mulets, de bars, de rougets, la plupart de fort belle taille, se débattant au milieu de la purée d'aspect métallique que constitue la quantité énorme des poissons de plus petite taille. Ramassés à la pelle, ces malheureux animaux sont jetés dans le fond d'une forte péniche qui, sous le poids, s'enfonce de plus en plus dans l'eau, et, pleine, est remplacée par une autre, car les hommes puisent encore, puisent toujours, et il semble que jamais ils n'arriveront à recueillir tout ce poisson amassé dans le filet.

C'est vraiment la pêche miraculeuse, celle que peignit Raphaël pour Saint-Pierre de Rome. Et cette pêche miraculeuse, n'allez pas croire qu'elle a été préparée d'avance pour étonner les visiteurs, qu'elle soit le résultat d'un *truquage*. Telle, elle est ainsi journalière, et, d'après les statistiques, la production annuelle varie entre 500 000 et 530 000 kilogrammes de poisson. Dans cette masse énorme, les mulets paraissent dominer, mulets d'été et mulets d'hiver. Les premiers, quand ils sont de grande espèce, sont appelés *bouri* par les Arabes, et *bigeran* quand c'est la petite espèce. Les mulets qui se font prendre en hiver sont les *bittoum*.

Les quatre cinquièmes de cette quantité se vendent sur les marchés tunisiens; le reste, soit plus de 100000 kilogrammes, conservé dans la glace, est envoyé en Algérie et en France, ou bien transformé, à Bizerte même, en conserves, à destination d'Europe.

PAUL LAURENCIN.

MONTRÉAL CONTRE NEW-YORK

Le rapide développement de New-York qui, avec New-Jersey et Brooklyn, compte 5 millions d'habitants, tient à sa situation exceptionnelle qui en a fait l'intermédiaire obligé entre les immenses plaines du Far-West et les marchés européens. Un réseau de voies ferrées, supérieur en étendue à celui de l'Europe, et la navigation des grands lacs relient les pays de production à la cité empire, qui répartit ensuite dans le monde entier les marchandises que d'incessants arrivages amènent dans ses docks.

La route des grands lacs serait préférée pour les transports des marchandises à cause de son bon marché, et ferait aux chemins de fer une concurrence redoutable, si ceux-ci n'avaient pas l'avantage de la vitesse.

Le bateau qui prend son chargement à Milwaukee ou Chicago doit, en effet, remonter au nord le lac Michigan dans toute sa longueur, traverser du nord au sud le lac Huron, passer dans l'Érié, puis, par le canal de l'Érié et l'Hudson, gagner New-York : soit un trajet total de 1 430 milles.

Le gouvernement canadien, espérant ravir à New-York sa suprématie au profit de Montréal, a décidé la création d'un canal qui, partant de la baie de Saint-Georges et empruntant les eaux de l'Ottawa, mettrait Chicago en communication beaucoup plus directe avec Montréal qu'avec New-York. Comme, en matière de fret, le patriotisme ne saurait entrer en ligne de compte, les Américains du Far-West, qui ont déjà intérêt à diriger par voie d'eau les céréales destinées à l'Europe, prendraient naturellement la nouvelle route qui serait plus courte et plus avantageuse au point de vue pécuniaire.



Via canal de l'Érié

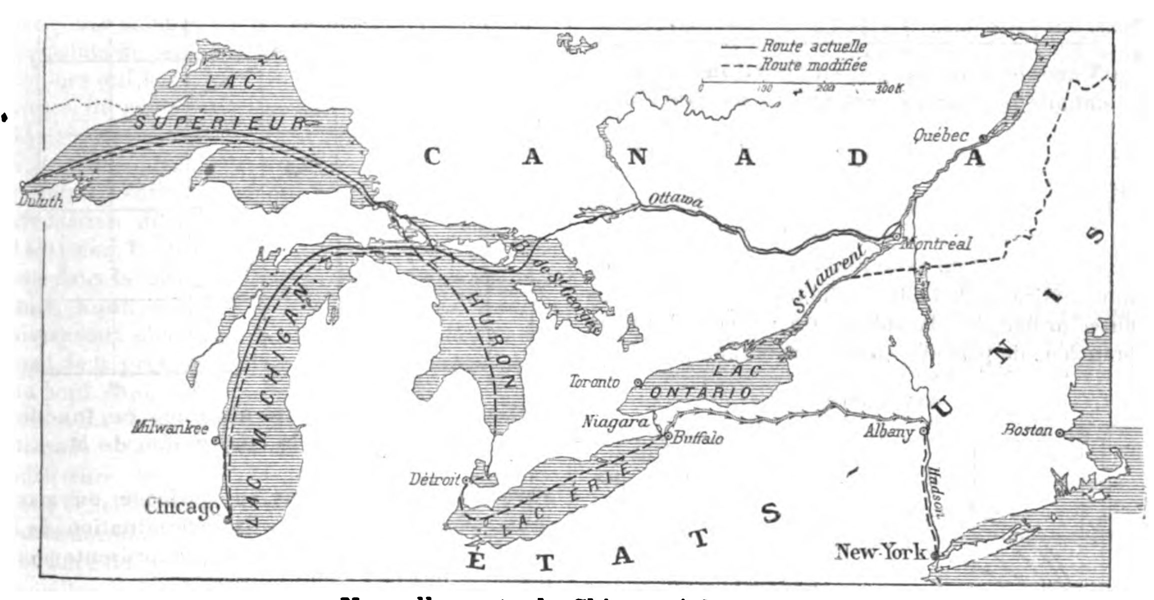
	MILLES
De Chicago à Buffalo	930
Canal de l'Érié à Albany	350
Albany à New-York	145
New-York à Liverpool	3080
Total	4505

Via canal de la baie de Saint-Georges

	MILLES
Chicago à Montréal	980
Montréal à Liverpool	2800
Total	3780

Il y a donc 725 milles économisés par la deuxième combinaison.

Le projet du gouvernement canadien a été immédiatement approuvé à Londres. Le nouveau canal coûterait seulement 150 millions. New-York, menacé dans ses intérêts, a répondu à ces dispositions inquiétantes pour son avenir en faisant étudier un projet d'élargissement du canal de l'Érié, qui permettrait à celui-ci de recevoir des navires de fort tonnage. Toutes les écluses seraient supprimées et remplacées par trois écluses seulement. Les New-Yorkais disent encore qu'ils ont à Wall-Street la première Bourse du monde pour le commerce des grains; mais le jour où les matières premières, provenant du Far-West, dériveront sur Montréal, la Bourse y prendra une activité en rapport avec son trafic commercial, — en raison de l'adage qui dit: « La fonction crée l'organe. »



Nouvelle route de Chicago à la mer.

La création du canal de la baie de Saint-Georges sera le cmmencement d'une guerre économique entre le Canada et les États-Unis, qui sont sur bien des points en rivalité d'intérêts.

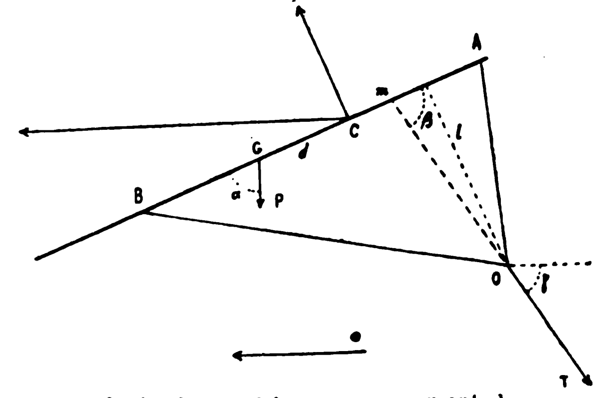
REYNAUD.

SUR LA THÉORIE DU CERF-VOLANT (*)

Les diagrammes suivants résument les résultats auxquels nous sommes parvenu. L'échelle des abscisses donne les valeurs de m en pouces.

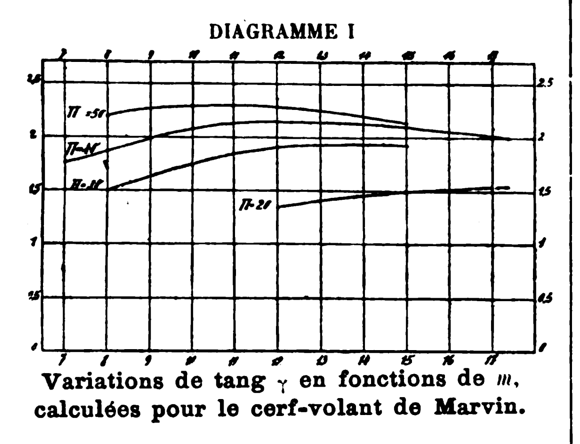
Sur le premier, on remarquera d'abord que les courbes représentatives de tang γ sont très tendues à leur sommet, de sorte que, dans les environs du maximum, une variation même assez considérable

(*) Suite, voir p. 246. Par une déplorable erreur la figure ci-dessous qui devait être insérée dans le premier article, p. 247, 1re colonne. « Soit donc A B....., etc. ») est restée sur le marbre de l'imprimerie. Nous nous empressons de la donner ici en nous excusant de ce fâcheux oubli.



de $(m + d)$ altère très peu l'angle de hauteur du dernier élément de la corde. Ensuite, on voit immédiatement que les maxima glissent rapidement vers la gauche, à mesure que la force Π du vent augmente. Nous retrouvons donc ici des conclusions

DIAGRAMME I

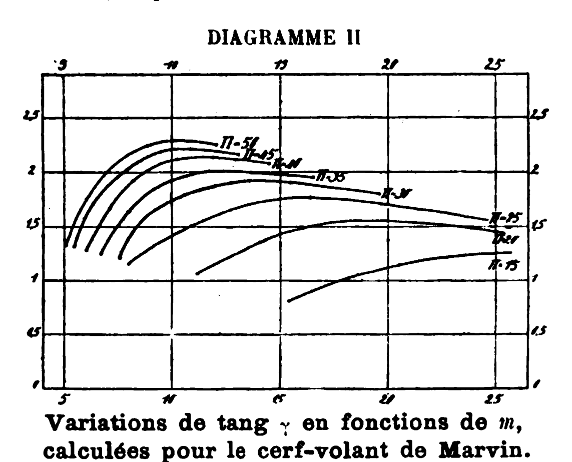


Variations de tang γ en fonctions de m, calculées pour le cerf-volant de Marvin.

auxquelles nous avait déjà conduit l'examen du cas idéal (*).

Dans le second, nous avons représenté les courbes de tang γ, construites pour un plus grand nombre de valeurs de Π en exagérant les ordonnées, afin de mieux faire saisir l'allure générale. Nous les avons aussi prolongées davantage. On voit que les deux branches, de part et d'autre du maximum, sont très

DIAGRAMME II



Variations de tang γ en fonctions de m, calculées pour le cerf-volant de Marvin.

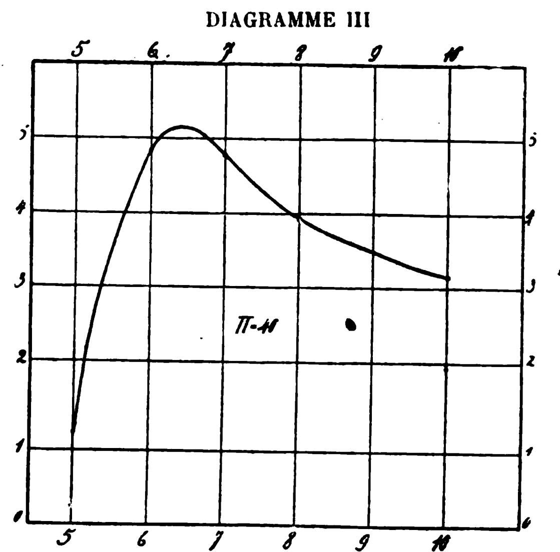
loin d'être symétriques, comme il était à prévoir, et l'on pressent combien, d'une part, les variations de m seront de peu de conséquence quand m est très grand, et combien, d'autre part, il sera important de ne pas trop diminuer cette quantité, à partir d'une certaine limite.

Enfin, le troisième diagramme donne un exemple de l'allure de la courbe résultant de la combinaison des valeurs de γ et des tensions. C'est cette dernière courbe qui donne les hauteurs absolues. Pour calculer leurs valeurs, nous nous sommes servi de la formule suivante, indiquée par M. Marvin (*), et fondée sur les propriétés de la chaînette :

$$h = T (1 - \cos \gamma) W$$

T et γ ont la même signification que dans les considérations précédentes, W est le poids de l'unité de longueur de la corde. Ici l'on voit que la courbure

DIAGRAMME III



Variations des hauteurs absolues en fonction de m, calculées pour le cerf-volant de Marvin.

s'accentue beaucoup plus au voisinage du maximum, d'où il résulte que la détermination de la valeur la plus convenable de $(m + d)$ présente pratiquement une très haute importance.

Il est à peine besoin de justifier la considération d'abord indépendante des deux éléments. Comme dans le cas simple du début, on obtient des valeurs de tang α et de tang β, et par suite de tang γ, qui ne sont pas fonction de T.

Donc, si nos formules sont bonnes, les brides, dont dépend m, doivent être réglées de telle sorte que m ou $(m + d)$ diminue entre certaines limites lorsque le vent augmente, à supposer que l'on veuille, dans toutes les circonstances imaginables, atteindre la plus grande altitude possible. Pour réaliser cette condition d'une manière approchée, il suffira évidemment d'introduire un ressort ou une lame élastique quelconque, de résistance convenable, dans la bride supérieure. Ce cas est peu pratique, parce qu'il exagérerait encore la mobilité déjà trop grande du cerf-volant.

Au contraire, si l'on veut que l'appareil plane sensiblement à la même hauteur, malgré les variations du vent, il faut faire en sorte que m augmente avec le vent, ce qu'il est facile de réaliser en rendant

(*) Nous avons constaté aussi que les maxima de tang γ correspondent sensiblement à l'égalité des valeurs de tang α et de tang β. Mais cette coïncidence nous semble purement fortuite. En effet, elle ne se retrouve pas sur des cerfs-volants de poids différents.

(*) *Monthly Weather Review*, July 896, p. 2531.

élastique la bride inférieure. Ce second cas semble plus utile à considérer que le premier, du moins en météorologie, où l'on peut avoir un très grand intérêt à maintenir des instruments à une hauteur constante. La tension de la corde, bien entendu, subirait seule alors le contre-coup des variations du vent.

Ce sont donc ces conclusions, avec les équations d'où elles découlent, que nous avons à vérifier.

Voici la marche qui a été suivie, à l'exemple de M. Marvin.

Chaque expérience comportait la mesure simultanée de quatre éléments : l'angle de hauteur du cerf-volant, celui de la corde au point d'attache sur le sol, la tension au même point d'attache, enfin l'angle du cerf-volant sur le rayon visuel. Le premier, H, s'obtenait au moyen du sextant, en prenant les points de repère sur la crête assez régulière des collines qui bornaient l'horizon du champ d'expérience. On complétait la mesure en y ajoutant l'angle hauteur de ces repères. Pour le second, θ, on se servait d'une planchette graduée munie d'un fil-à-plomb. La corde de retenue amenée au centre de la graduation donnait immédiatement la lecture (*). La tension T′ se lisait sur un dynamomètre intercalé dans la corde au-dessous de la planchette graduée. Enfin, l'angle η du cerf-volant avec le rayon visuel était obtenu de la manière suivante. Sur le fond de la première cellule, on avait tracé, à partir du bord supérieur, une graduation dont les traits, fortement marqués en noir, étaient distants de 25 millimètres. Quand l'appareil était en l'air, la paroi antérieure de la cellule découvrait plus ou moins cette échelle, d'après l'inclinaison, et comme la distance des deux parois était connue, il était facile de conclure de cette distance et de la lecture faite aux jumelles ou à la lunette la tangente de l'angle d'inclinaison. Par suite, cet angle était connu lui-même (**).

De là il est aisé de passer aux quantités qui entrent dans les équations de l'équilibre. α est donné immédiatement pour la somme de l'angle de hauteur H du cerf-volant et de son angle d'inclinaison η sur la ligne de visée. Pour obtenir β, on doit connaître l'angle S, dont la corde, au nœud des brides, s'écarte de la ligne de visée. β est égal à la somme $H + S + (90^\circ - \alpha)$. Or, cet angle S peut se calculer au moyen de l'angle S′ que fait la corde avec la ligne de visée, mesuré au point d'attache inférieur. Ce dernier est la différence entre H et θ. La relation entre S et S′ se déduit provisoirement des propriétés de la chaînette. M. Marvin en a dressé un tableau adapté aux diverses circonstances qui peuvent se présenter. En général, pour une bonne hauteur du cerf-volant et un vent assez fort, $S = 0{,}8$ à $0{,}9\ S'$. Dans la courbe réelle décrite par la corde, le rapport de S à S′ est certainement plus élevé. Nous n'avons pas hésité à le faire égal à l'unité dans le premier groupe de notre série I.

Enfin, il reste à calculer T, la tension au nœud des brides. Celle-ci se déduit, encore une fois, de la tension mesurée au dynamomètre près du sol, au moyen d'une relation fondée sur les propriétés de la chaînette : à savoir, que les tensions sont inversement proportionnelles aux cosinus des angles de la corde avec l'horizontale. On l'écrit : $T \cos\theta = T' \cos\theta'$. Quand la vraie forme de la courbe aura été déterminée, il faudra remplacer ces relations par les relations correspondantes qui en seront tirées.

Nous avons indiqué dans notre travail de la *Revue des questions scientifiques* comment M. Marvin s'est servi des résultats obtenus par cette méthode pour déterminer complètement les forces au moyen d'une solution graphique. De notre côté, nous avons employé la solution graphique concurremment avec la résolution analytique des équations; et les résultats se sont trouvés concordants. Les valeurs de II sont acceptables, bien que nous n'ayons pu les contrôler au moyen de l'anémomètre; celles de K varient considérablement sans qu'il semble se dégager de leurs variations une loi régulière. Elles ne permettent donc pas d'affirmer si la forme KII convient au terme qui représente l'entraînementt du cerf-volant. Elles n'autorisent pas non plus à la condamner. Les écarts ne pourraient sembler exorbitants que pour les premières valeurs de la série I; mais cela ne tire point à conséquence. Dans ces premières expériences, la toile était énergiquement tendue : le vent ne pouvait donc la bomber aussi fortement que lorsque l'allongement et le relâchement inévitables furent survenus. Les autres différences rentrent, semble-t-il, dans les limites des erreurs de la méthode, qui sont malheureusement très larges à nos yeux, comme nous l'expliquerons dans un moment.

Sans entrer dans plus de détails à ce sujet, passons aux résultats qui se rapportent au but principal de nos recherches, c'est-à-dire à la loi du maximum d'altitude en fonction des dimensions des brides. Voici comment ces dimensions étaient arrêtées. On les calculait de telle sorte que le nœud d'attache de la corde se trouvait toujours à la même distance perpendiculaire du plan équivalent (75 centimètres),

(*) Cet appareil est assez incommode. Pour nos dernières mesures, le P. Bareel, qui a bien voulu prêter son concours à ces expériences, l'a remplacé par une forte pièce de bois dressée verticalement, au pied de laquelle était assujettie la corde. Un fil léger s'attachait à une hauteur déterminée sur cette corde, et, glissant dans un anneau fixé au sommet de la pièce verticale, entraînait un curseur qui se mouvait devant une échelle graduée. La lecture devient beaucoup plus facile sur un appareil de cette sorte; mais on est obligé alors de prendre des précautions contre l'erreur qu'entraîne la flexion de la corde sous le poids du dynamomètre.

(**) On peut encore tracer sur la toile de fond une diagonale, et sur la paroi antérieure une graduation horizontale dont la lecture se fait au point où la diagonale est interceptée. Cette méthode rend les lectures plus faciles; mais elle exige que le cerf-volant ait ses petites faces exactement parallèles au lit du vent.

tandis que la distance de sa projection sur ce plan au centre de gravité augmentait de 25 ou 50 millimètres de chaque paire de brides à la suivante. Le dispositif pratique employé consistait à terminer chacune des deux brides par une lame de fer-blanc percée de trous correspondant aux longueurs calculées pour les positions successives. Dans ces trous passait une broche maintenue par un étrier d'où partait la corde.

Nous donnons les tableaux d'ensemble des trois seules séries d'expériences que nous ayons pu exécuter. Les deux premières ont été faites avec le même cerf-volant; avant la troisième, des réparations importantes avaient alourdi l'appareil et lui avaient beaucoup enlevé de sa rigidité. La première se partage en deux groupes complets obtenus successivement.

Chacun des nombres portés au tableau est la moyenne de dix observations prises, autant que possible, dans les moments où le cerf-volant était sensiblement immobile. La longueur de corde employée était de 100 mètres environ. Dans les deux premières séries le poids P = 2^{kg},4, dans la troisième, 3^{kg},06.

SÉRIE I (25 octobre 1898).

m + d	H tea du cerf-volant	θ Angl de la corde	η Inclinaison sur la ligne de visée.	T' Tension au point d'attache.	γ Angle de la corde aux brides.	T Tension aux brides.	Π Poussée totale du vent.	K Coefficient d'entraînement.
59	64°55'	62°3'	7°7'	10,175	67°14'	12,32	25,52	0,0114
64	64 39	60 36	8 49	8,1	67 56	10,58	24.33	0,0138
69	63 55	59 48	10 50	7,54	67 15	9,807	24,46	0,0265
74	62 6	58 54	13 13	8,275	64 42	10 »	25,48	0,048
79	55 58	52 29	19 1	4,98	58 47	5,85	16,32	0,062
59	59 27	55 50	11 58	7,6	62 23	9,207	19,65	0,0346
64	63 29	60 3	11 32	8,88	66 16	11,02	27,23	0,0351
69	63 54	60 42	11 17	9,83	66 30	12,13	29,81	0,0408
74	61 24	57 40	12 34	6,47	64 19	7,918	19,71	0,0337
79	56 12	52 11	17 43	4,30	59 27	5,223	13,94	0,0424

SÉRIE II (2 novembre 1898).

m + d	H	θ	η	T'	γ	T	Π	K
54	62°46'	59°12'	9°34'	6,75	66°20'	8,61	19,20	0,00532
59	59 36	55 24	13 22	6,7	63 48	8,617	20,40	0,0328
64	63 37	60 1	9 17	9,65	67 13	12,45	27,50	0,01747
69	62 34	58 58	11 40	10,8	66 10	13,78	32,02	0,0426
74	60 54	57 3	12 42	7,75	64 45	9,882	23,07	0,0365

SÉRIE III (29 novembre 1898).

m + d	H	θ	η	T'	γ	T	Π	K
44,5	48°7'	43°40'	13°36'	7,75	52°7'	9,13	15,14	0,0048
47	49 24	44 37	14 49	7,975	53 42	9,589	16,46	0,0254
49,5	53 9	49 5	14 15	9 »	56 49	10,77	20 »	0,0398
52	52 38	48 4	14 47	7,675	56 45	9,354	17 88	0,031
57	53 49	48 52	14 26	10,125	58 16	12,66	27 24	0,046
62	53 17	48 34	15 27	8,665	57 32	10,68	20 79	0,0464
67	52 11	»	16 17	8,525	»	»	»	»
72	50 59	45 34	17 7	6,8	55 51	8,48	17 »	0,0387

(*A suivre.*)

V. SCHAFFERS, S. J.

SUR
LES MARMITES DES ILOTS GRANITIQUES
DE LA CATARACTE D'ASSOUAN (HAUTE-ÉGYPTE) (1)

Dans une communication précédente (2), à la suite d'observations faites au barrage de la Maigrauge, près de Fribourg (Suisse), sur des marmites torrentielles formées récemment dans la mollasse marine, j'avais émis l'opinion que les deux types principaux de marmites observés jusqu'ici, les marmites à fond concave et les marmites à fond conique avec dépression annulaire, représentaient un même type à deux moments de la formation. Les observations que j'ai faites, au mois de mars 1899, sur les îlots granitiques qui parsèment le rapide dit *première cataracte du Nil*, de Philé à Assouân, confirment absolument cette manière de voir.

Les conditions de ce rapide sont assez exceptionnelles : une différence de près de 8 mètres en moyenne entre le niveau des basses eaux et le niveau de la grande crue annuelle du Nil fait que, durant trois ou quatre mois par an, ces rochers, qui émergent aux basses eaux, sont recouverts par le flot montant.

Surtout dans la zone d'aval du rapide, un grand nombre de courants contraires se heurtent, et il se produit d'actifs et très nombreux tourbillons. Ces tourbillons sont à la fois très variables et éphémères; ils se déplacent et ils changent sans cesse d'intensité, puisque le flot qui les détermine est sans cesse modifié.

a. Tandis que, dans les pays glaciaires, une certaine permanence des tourbillons sur les mêmes points a eu pour effet d'agrandir jusqu'à des proportions grandioses les marmites d'abord ébauchées (3), on est frappé, sur les îlots d'Assouân, de la multiplicité des petites marmites et de la rareté des grandes (des marmites de 2 mètres de diamètre au plus sont exceptionnelles); les tourbillons, en effet, naissent et renaissent, indépendants de ceux qui les ont précédés, et les résultats de leur action, les marmites, se multiplient, se juxtaposent ou se croisent même, jusqu'à faire de ces massifs de granite des masses criblées de trous. Le type le plus curieux que j'aie observé est un petit îlot, voisin d'Assouân, un peu en amont de l'île d'Éléphantine, et qui mériterait vraiment le nom d'*îlot des Marmites;* il a 30 mètres de longueur et 18 mètres de largeur; les marmites ou lambeaux de marmites y sont, à la lettre, innombrables; vu de haut, l'îlot semble avoir été perforé comme à l'emporte-pièce.

b. Tandis que, dans les pays glaciaires, la succession de tourbillons de différente intensité et de différents diamètres sur un même emplacement a fini le plus souvent : 1° par oblitérer les formes intérieures des marmites et détruire les saillies ou les sillons spiraliformes des parois; 2° par terminer les marmites, c'est-à-dire par les faire aboutir à la forme de sac ou de trou à fond concave, sur les îlots d'Assouân : 1° presque toutes les marmites présentent des traces fraîches de pas de vis sur leurs parois; 2° le plus grand nombre présentent la forme inachevée, c'est-à-dire à fond conique avec dépression annulaire; dans les conditions normales d'Assouân, il y a, en effet, plus de chances que partout ailleurs pour que les tourbillons durent peu de temps et soient brusquement interrompus; d'autre part, ces îlots sont si bien percés à jour en tous points et en sens divers, qu'il arrive fréquemment que la paroi d'une marmite est usée jusqu'à devenir trop mince pour supporter la pression intérieure, et tout à coup cède; j'ai observé au moins cinquante marmites de cette espèce, ainsi brisées, *éventrées*, en pleine formation. Or, toutes présentent la forme à fond conique, c'est-à-dire celle que j'appelle la *forme normale* de marmite interrompue. Un cas analogue et peut-être plus curieux se rencontre à la première cataracte du Nil : la marmite une fois amorcée et en partie formée par un tourbillon de crue, pour une cause quelconque, le courant a emporté toute la partie supérieure du mamelon de granite dans lequel le tourbillon avait travaillé; il n'est resté que la portion inférieure de la marmite : c'est encore là un cas d'interruption bien nettement caractérisé; or, j'ai observé et déblayé plusieurs types de cet ordre, et tous étaient à fond conique.

Un spécimen de cette dernière catégorie mérite une mention spéciale : la surface d'arrachement de la roche correspondait à peu près au niveau du fond momentané d'une marmite qui avait environ $1^m,80$ de diamètre; et, au-dessus de la plate-forme de roche rugueuse, est restée seule en saillie, comme témoin de la marmite disparue, la partie inférieure, ce qu'on pourrait appeler le *culot:* c'est une protubérance de forme approximativement conique, entourée d'une dépression nettement spiraliforme, dont la ligne de fond ne correspond point à un plan horizontal; aussi bien le courant tourbillonnaire, en se heurtant à une roche peu homogène comme le granite à gros grains, s'est décomposé en une série de mouvements secondaires dont les irrégularités de la surface polie sont la preuve très visible.

J'ajouterai deux brèves considérations :

J'ai examiné de près environ 400 marmites; j'en ai vidé une cinquantaine : dans le fond de 2 ou 3 à peine j'ai trouvé un ou deux galets de 4 centimètres ou 5 centimètres de diamètre; dans presque toutes

(1) *Comptes rendus.*

(2) *Sur quelques phénomènes d'érosion et de corrosion fluviales.* (*Comptes rendus*, séance du 14 février 1898, p. 557.)

(3) Le plus grand des *Moulins de glaciers* qu'a fait déblayer M. le professeur Heim au *Gletschergarten* de Lucerne a $9^m,50$ de profondeur et 8 mètres de diamètre; le plus grand de ceux qu'a découverts M. le professeur Steffens, au col de Maloja, et que j'ai moi-même étudiés en juillet 1898, a plus de 11 mètres de profondeur et 6 mètres de diamètre.

je n'ai trouvé que du sable, un sable étonnamment fin; c'est avec le sable seul que les tourbillons ont creusé le granite d'Assouân; l'idée de la meule unique, formant la marmite, telle que la suggère l'expérience instituée au *Gletschergarten* de Lucerne, me semble de plus en plus une idée discutable; à Assouân, en tout cas, il n'y a pas de meule. Le procédé du travail tourbillonnaire ressemble à l'usure à l'émeri, au travail du lapidaire qui use de la pierre très dure avec de la poussière de pierre.

Nulle part, peut-être, autant qu'aux rapides du Nil, on ne saurait être frappé du rôle joué par le tourbillon comme facteur actif d'attaque et de destruction par l'eau: la marmite tourbillonnaire semble l'effet le plus énergique de la tactique victorieuse des courants en vue de la destruction progressive des seuils. Les masses compactes, ainsi percées de part en part, s'effondrent tout à coup; certains îlots d'Assouân montrent ainsi les amas chaotiques de portions récemment effondrées.

JEAN BRUNHES.

LES ANTIQUITÉS DU TOMBEAU D'AMÉNOPHIS II

Dans notre précédent article (1), nous avons donné une description générale de la découverte du tombeau d'Aménophis II, il nous reste aujourd'hui à entretenir nos lecteurs des principales antiquités extraites du sépulcre de ce Pharaon; toutefois, avant de les mentionner, il est utile de retracer, en quelques mots, le règne de ce monarque.

Aménophis II est le fils et le successeur de Thoutmès III; c'est le second Pharaon de ce nom dans la XVIIIe dynastie, 1822 avant l'ère chrétienne.

On a constaté que le nom d'Aménophis II se trouve inscrit beaucoup plus souvent sur les monuments de la Nubie que sur ceux de l'Égypte. C'est que ce Pharaon s'est particulièrement appliqué à continuer l'exécution des divers projets de son père, qui, après avoir d'abord doté l'Égypte de grands et magnifiques édifices, put à peine voir commencer ceux dont il voulait orner la Nubie, à cause de la trop courte durée de son règne.

Toutefois, Aménophis II contribua efficacement à embellir la ville aux cent portes (Thèbes); son nom se trouvait sur le troisième propylée et sur les colosses de Karnak. A Snem (Beghé), il fit ériger un temple en l'honneur du dieu « Chnouphis » et de la déesse « Athôr », et l'un des pylônes de cet édifice était décoré d'une statue colossale d'Aménophis II.

Dans la Nubie, à Calabsché, l'ancienne Talmis des Grecs, on voyait les restes d'un temple que ce Pharaon fit élever en l'honneur du dieu « Malouli ». Ce temple, détruit par le temps et surtout par les nombreuses guerres qui bouleversèrent si souvent le royaume égyptien, fut relevé par un des rois Ptolémées; de nouveau détruit, il fut réédifié par les Romains. Commencé par Auguste, ce temple fut continué par Caligula et par Trajan, mais ne fut jamais entièrement terminé. Toutefois, à ces diverses époques, il fut toujours dédié au même dieu, qui était considéré comme le seigneur suzerain du lieu, en un mot, la divinité locale.

A Amada, une autre ville de la Nubie, Aménophis II fit terminer le temple commencé par Thoutmès III; de cet édifice, il fit sculpter les quatre salles de droite et de gauche du sanctuaire et ordonna de placer au fond de ce même sanctuaire une énorme stèle sur laquelle il avait fait inscrire le détail des ouvrages exécutés par ses ordres.

A Ibrim, il existait un spéos datant du règne d'Aménophis II. A cette époque, les terres du midi de la Nubie étaient administrées par un prince appelé Osorsaté. Aussi voit-on sur la paroi de droite de ce spéos le Pharaon assis et recevant Osorsaté et plusieurs autres fontionnaires, les tribus de ces terres méridionales et diverses productions naturelles du pays, ainsi que plusieurs lions, des lévriers, des chacals vivants, etc., et, parmi les statues des divinités locales, figurait celle du monarque Aménophis II. On sait aussi qu'une statue colossale de ce Pharaon existe au musée royal de Turin; de granit rose, elle est, comme tous les colosses d'Égypte, monolithe.

Dans la ville de Behni, de nos jours Ouadi-Halfa, près de la seconde cataracte, le fils de Thoutmès III dédia un temple à Horammon; on voyait encore sur les débris de la porte antique l'inscription dédicatoire. A l'intérieur du temple, les colonnes de pierre étaient de style dorique, taillées à pans très réguliers, mais peu accentués.

Enfin, on a également retrouvé des souvenirs du règne de ce Pharaon à Sabout-el-Gadin, près des côtes de la mer Rouge, anciennement mer de « Schari », où l'Égypte possédait, à cette époque, plusieurs établissements industriels et commerciaux.

Après avoir régné vingt-cinq ans et dix mois sur l'Égypte et une partie de la Nubie, Aménophis II mourut et fut enterré dans un de ces tombeaux de la *Vallée des rois*, où M. Victor Loret a si heureusement découvert son sépulcre avec plusieurs autres momies pharaoniques.

En résumé, tous les nombreux objets, statues, sarcophages trouvés dans les diverses salles ou chambres du tombeau d'Aménophis II furent numérotés et étiquetés par le directeur du service des antiquités avant de les faire transporter au musée. Le plan du tombeau d'Aménophis II et de ses diverses salles avait été levé par M. Baraize, à 2 centimètres par mètre, qui avait, du reste, procédé de la même manière pour le sépulcre de Thoutmès III. Il avait, en outre, dressé en grand la carte de la *Vallée des rois*, en y mentionnant les tombes anciennement

(1) Voir le numéro 753 du *Cosmos* du 1er juillet 1899, p. 20.

découvertes, les deux nouvelles, et l'endroit de chaque sondage.

De son côté, M. V. Loret avait indiqué sur un plan provisoire la place que chaque objet occupait dans la tombe, copié plusieurs inscriptions hiératiques relevées sur le plafond du premier couloir et photographié les momies au magnésium avant de les déplacer, travail qui, du reste, avait demandé plus d'un mois. Mais, quoique toutes ces curiosités ne soient pas encore définitivement installées dans le musée, on peut mentionner quelques-unes des antiquités les plus intéressantes à divers points de vue.

Outre celles signalées dans notre précédent article, nous citerons plusieurs centaines de morceaux de verre; quelques-uns d'entre eux portent la légende d'Aménophis II. Dans tous ces débris, on y trouve depuis le verre opaque jusqu'au verre le plus transparent; les verres monochromes, les verres striés en dents de scie; ceux imitant l'agate, la serpentine, le marbre, etc.; divers fragments de verre blanc opaque, tacheté de violet foncé ou de bleu clair; certains fragments portent des rosaces et des croix de goût asiatique que l'on pourrait peut-être attribuer aux Phéniciens. On remarque encore des vases, des gobelets, des coupes en terre cuite, en porcelaine et en albâtre.

On voit aussi de nombreuses statues des dieux égyptiens, en bois bitumé, parmi lesquels on distingue particulièrement celles des dieux Anubis, Sekhet, Horus, Osiris, Phtah, etc.

Il a été trouvé une superbe caisse à canopes en albâtre qui, ainsi que les quatre vases qu'elle renferme, sont taillés et sculptés dans le même bloc d'albâtre, le tout malheureusement brisé. A chaque coin de cette caisse sont représentées debout des déesses aux bras ailés dans le genre de celles sculptées sur le tombeau du Pharaon Aï. Dans l'un de ces vases, on voit encore, prise dans du bitume, quelque partie interne du corps d'Aménophis II.

Les vitrines du Musée renferment encore une collection importante d'amulettes en porcelaine verte et bleue dont quelques-unes représentent un papyrus déroulé en partie.

Une cuirasse, — probablement celle d'Aménophis II, — d'un travail asiatique, déchirée en de nombreux fragments; elle se compose d'un corselet avec bretelles, d'une courte jupe en cuir fin et d'un ceinturon. Sur le corselet étaient cousues des écailles imbriquées de genre différent, les unes en cuir blanc gaufré, les autres en bois jaune sculpté, etc.

Tout un garde-manger momifié, emmailloté et enfermé dans des cercueils de bois blanc présentant la forme exacte de l'animal que chacun d'eux renfermait, tels que : canards, oies, pigeons, cailles, etc. Pour ce qui concerne les momies royales et les cuves extraites du tombeau d'Aménophis II, nous nous bornerons à donner seulement quelques renseignements.

La première momie reposait sur une planche au fond du cercueil; elle est assez bien conservée, et porte, à l'encre sur le linceul, le prénom du Pharaon *Râ-men-Khepr-ou;* elle mesure 1^{m},69 de long.

La deuxième cuve portait le nom de Ramsès III, mais en réalité ne contenait pas la momie de ce Pharaon qui a été trouvé à Deir-el-bahri et repose au Musée de Gizeh. Le couvercle de cette cuve emprunté à un autre cercueil porte les noms de Séti II, mais une adjonction hiératique nous donne le prénom d'Aménophis III. La momie que contient ce sarcophage mesure 1^{m},58 de long, elle est bien conservée, et, outre qu'elle est couverte de fleurs, porte le même prénom d'Aménophis III mentionné sur le couvercle, ainsi qu'une indication au nom de Païnoudjim, premier prophète du dieu Ammon-Râ, qui ensevelit ce Pharaon.

La troisième cuve est en bois et ne possède pas de couvercle; la momie qu'elle contient a 1^{m},62 de haut et porte sur la poitrine le nom de Séti II.

Encore une cuve en bois sans couvercle dont la momie (haut. 1^{m},75), bien conservée, porte au cou quelques tiges d'ombellifère et le nom de Khou-n-âten.

Le cinquième cercueil a été entièrement raboté afin d'effacer le nom du premier destinataire, et sur son couvercle est tracé le prénom de Siptah. La momie a été débandée et remmaillotée, mais l'on voit encore sur les bandelettes des jambes le prénom de ce Pharaon.

La sixième momie ne reposait que sur un fond de cercueil rectangulaire; elle mesure 1^{m},77 et avait été dépouillée de ses bandelettes et remise à peu près en état. Les caractères du prénom qu'elle porte sur la poitrine sont en partie effacés, cependant la reconstitution de la légende a été assez facile et a permis de lire le prénom de Ramsès V.

La septième momie (haut. 1^{m},57), qui reposait sur un couvercle retourné, tenant lieu de cercueil et portant le nom de Set-nakht, avait été entièrement dépouillée de son linceul, qui, du reste, a été enlevé. Toutefois, on a tout lieu de supposer que cette momie est bien celle de Set-nakht.

La huitième momie dont le buste a été malheureusement brisé en plusieurs morceaux ne porte pas de nom. Mais la cuve de bois peint en noir dans laquelle elle reposait porte le nom du premier prophète d'Ammon-Râ, le premier prophète de Thoutmès III; sur le couvercle gratté et raclé, on aperçoit le cartouche, prénom de Ramsès VI.

Enfin, la neuvième et dernière momie, qui reposait dans une cuve de bois peint en blanc portant le nom et prénom de Ramsès IV, était très détériorée et portait sur un fragment de linceul adhérant encore aux jambes un nom presque effacé et qu'il fut impossible de lire, empêchant ainsi de mentionner exactement le Pharaon auquel appartenait cette momie.

Toutefois, on n'ignore pas que, sur certains linceuls ou bandelettes royales trouvés à Deir-el-bahri, il est

fait allusion au passage de ces momies dans la tombe d'un Pharaon Aménophis, sans préciser cependant lequel.

Quoi qu'il en soit, de toutes les curiosités trouvées dans le tombeau d'Aménophis II, aucun bijou n'a été découvert parmi ces dernières, pas plus que sur les diverses momies royales que renfermait ce sépulcre, tout avait été pillé dans l'antiquité, voire même l'or appliqué sur les sarcophages, les barques ou autres objets, avaient été grattés par les violateurs.

Espérons maintenant que de nouvelles découvertes viendront bientôt éclairer d'un jour nouveau la haute et antique civilisation égyptienne.

E. Prisse d'Avennes.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 aout

Présidence de M. Maurice Lévy

Recherches sur les dérivés métalliques de l'acétylène. — MM. Berthelot et Delépine se sont occupés des dérivés métalliques de l'acétylène, en vue d'établir la théorie thermochimique de ces composés et d'en comparer les formules définitives avec la théorie proposée par M. Berthelot, théorie qui assimilait d'une part l'acétylène et les acétylures C^2H^2, C^2M^2, avec l'ammoniaque AzH^3 et les azotures correspondants AzM^3, et d'autre part les dérivés des acétylures à ceux de l'ammonium : (C^2M^3) R correspondant à (AzH^4) R, R étant un radical négatif simple ou composé.

Ils ont choisi pour cette recherche l'examen des composés acétyliques dérivés d'un métal monovalent, l'argent, parce qu'un métal tel fournit des dérivés plus simples que les métaux polyvalents. Les composés argentiques, d'ailleurs, ne forment guère de sels basiques, comme le font au contraire les composés des métaux polyvalents, et ils ne sont pas suroxydables au contact de l'air, à la façon des sels cuivreux : ces circonstances, propres aux sels d'argent, donnent plus de netteté aux déductions tirées de leur étude.

Après l'étude de l'acétylène d'argent C^2Ag^2, ils se sont occupés des sels d'argent acétyle : l'azotate, les sulfates, les chlorures, l'iodure.

Cette étude très complète ne saurait être analysée, et les personnes qui s'occupent de ces questions devront se reporter à la note insérée dans les *Comptes rendus.* Qu'il suffise de dire que les auteurs ont établi complètement l'assimilation entre les acétylures et l'ammoniaque.

Sur la porcelaine égyptienne. — M. Le Chatelier donne la composition d'une sorte de porcelaine qui se fabriquait dans l'ancienne Égypte; cette porcelaine, dont la composition était intermédiaire entre la véritable porcelaine et le verre, ne pouvait servir que pour le moulage de statuettes de forme ramassée.

Sur la coloration des Tuniciers et la mobilité de leurs granules pigmentaires. — Un grand nombre de tuniciers, en particulier certaines ascidies composées, présentent des colorations très vives qui ont été utilisées quelquefois pour la spécification. (*Botrylles*, *Clavelines*, etc.) Certaines espèces possèdent en outre, autour des oscules, des taches pigmentaires (*Morchellium argus*, *Parascidium*, *Circinalium*, etc.); d'autres présentent des lignes laiteuses, jaunâtres ou verdâtres, dans certaines régions du corps, principalement le long du sillon péricoronal et de l'endostyle (*Clavelines*, etc.); enfin, dans la cavité péribranchiale des *Cynthiadés*, il proémine de petites vésicules laiteuses qui tranchent fortement sur le fond rose de la branchie et des organes qu'elles avoisinent.

M. A. Pizon a reconnu que la plupart de ces taches ou de ces lignes colorées sont dues à des granulations pigmentaires, généralement de très faible taille (1 μ environ), et que ces granulations sont animées, sur le vivant, de mouvements très rapides dans l'intérieur des globules qui les renferment; ces globules colorés dits *chromocytes*, circulent avec le liquide sanguin. Leur mélange, par la suite de la diversité de coloration qu'ils présentent, explique les variétés qu'offrent sous ce rapport plusieurs espèces, variétés nécessairement fugaces.

Action des diverses variations lumineuses sur les êtres vivants. — Comme suite à ses précédentes recherches sur les modifications des plantes sous l'action des diverses radiations du spectre solaire, M. Camille Flammarion a essayé la même application au règne végétal et a expérimenté d'abord sur le ver à soie; il est arrivé à ces intéressants résultats : La production maximum de la soie a lieu sous le verre incolore, puis sous le verre violet pourpre clair, et le minimum sous le bleu foncé où elle est les 0,75 de celle du verre incolore.

La production est maximum sous le verre incolore traversé par le spectre solaire tout entier et sous le violet pourpre clair, où il y a seulement une bande d'absorption dans le bleu.

Les diverses radiations paraissent influencer la distribution des sexes, et cette variation est à peu près dans le même sens que celle de la quantité de soie produite; le nombre des femelles est de 56 pour 100 sous le verre incolore et de 37 pour 100 seulement sous le verre bleu foncé.

Réactions de l'argon et de l'azote sur les radicaux mercuriels. Note de M. Berthelot. — Observations de la comète périodique Tempel$_2$ = 1873 II, faites à l'Observatoire de Paris. Note de M. G. Fayet. — Le 31 juillet, la comète s'aperçoit comme une nébulosité assez brillante, avec noyau stellaire de grandeur 10 environ et de 15" d'étendue. Le 9 et le 10 août, la comète a semblé beaucoup plus faible. — Mlle D. Klumpke donne le tableau des observations des Perséides faites dans d'excellentes conditions à l'Observatoire de Paris, du 9 au 13 août; les Perséides, moins nombreuses que l'année précédente, présentaient le caractère suivant : elles étaient blanches, très rapides, à traînée courte et peu lumineuse en général. — M. André donne les observations des mêmes météores à l'Observatoire de Lyon et constate aussi que la chute a été relativement faible cette année. — Sur la correspondance entre les lignes droites et les sphères. Note de M. E. O. Lovett. — Sur les terres cuites noires. Note de M. H. Le Chatelier, qui a découvert que l'action de l'acétylène, employé dans certaines conditions, peut débarrasser de leur couleur les terres qui deviennent noires à la cuisson. — Action du sodammonium et du potassammonium sur le tellure et le soufre. Note de M. C. Hugot. — Sur la composition de l'albumen de la graine de caroubier. Note de MM. E. Bourquelot et H. Hérissey. — Recherche et dosage du phos-

phore libre dans les huiles et les corps gras. Note de M. E. Louise, contribution importante à la chimie toxicologique.

BIBLIOGRAPHIE

Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1898, par M. Lœwy, directeur de l'Observatoire. Brochure in-4°. Paris, imprimerie Nationale.

Deux choses surtout ressortent de ce rapport: 1° le nombre de difficultés à vaincre pour obtenir de bonnes observations méridiennes. On voit en même temps que nos astronomes arrivent à les vaincre par un perfectionnement incessant des méthodes et de l'outillage; 2° une plus grande initiative est laissée au personnel observant. Cela n'est pas sans contribuer au perfectionnement dont nous parlions tout à l'heure.

Pour donner une idée complète des admirables travaux qui se font dans notre premier Observatoire national, il faudrait entrer dans le détail des différents services, cela nous permettrait de souligner plus d'un nom sympathique et de rappeler au souvenir de nos lecteurs nombre de noms illustres, mais aussi cela nous entraînerait beaucoup trop loin. Nous nous résumerons donc en un seul mot: L'Observatoire de Paris travaille sérieusement au maintien du bon renom scientifique de la France.

Cinématique et Mécanismes. Potentiel et Mécanique des fluides. Cours professé à la Sorbonne, par H. Poincaré, membre de l'Institut, et rédigé par M. A. Guillet. 1 vol. in-8° raisin de 392 pages, avec 279 figures (15 francs). Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris.

Ce volume comprend les matières inscrites au programme des certificats de mécanique rationnelle et de mécanique physique.

On y trouve:

1° Les éléments généraux de la cinématique;

2° Les propriétés les plus importantes du potentiel;

3° Ce qu'il faut savoir de l'hydrostatique et de l'hydrodynamique lorsqu'on s'occupe des sciences physiques;

Chaque théorie est accompagnée d'applications variées qui en soulignent l'esprit et la portée; applications de la cinématique à la géométrie et aux mécanismes, etc.

Le livre est édité avec beaucoup de soin; c'est la mode aujourd'hui pour les livres de sciences, et c'est une mode excellente; mais elle n'est pas encore assez générale pour qu'il soit inutile d'en faire mention en signalant un ouvrage de ce genre.

Les Livres d'or de la science. *T. XV. Les Pyrénées françaises*, par Gésa Darsuzy. 1 vol. in-16 de 192 pages avec 69 figures dans le texte et 4 planches en couleurs hors texte. Prix: 1 franc. Paris, 1899, Schleicher frères.

« A quel moment des millions de siècles passés les lépidodendrons dressèrent-ils leurs colonnes régulièrement sculptées? Sans doute, au millénaire 30 000 de la création, pendant le quatrième âge géologique..... Des araignées géantes tissèrent leurs toiles d'une montagne à l'autre montagne, en surveillant les vols capricieux de monstrueuses libellules, nées de la fange des torrents..... » En ouvrant le petit volume de M. Darsuzy, nous sommes par hasard tombé sur ces quelques lignes de l'avant-propos, qui n'est pas signé (est-il de l'auteur?), et nous avons craint un instant de nous être engagé dans une forêt vierge de phraséologie creuse, imprécise et incompréhensible..... analogue, par exemple, à celle où voulait nous conduire, à propos de la préhistoire de la France, un précédent livre de la même collection.

Nous nous étions fort heureusement trompé. En aucun autre endroit, le livre ne nous a paru garder trace du « millénaire 30 000 de la création »; nous l'avons au contraire trouvé partout fort intelligible, écrit dans une langue sobre et claire, ennemi du vague, curieux du document, plus soucieux de l'exactitude que des rêvasseries soi-disant poétiques. En somme, c'est un ouvrage très intéressant, que déparent seulement un avant-propos nébuleux, d'ailleurs fort court, et quelques figures de botanique, non pas inexactes, mais insuffisantes. Ces figures ne seraient pas déplacées dans un livre pittoresque, d'intention artistique; mais nous avons la faiblesse de penser que, dans un livre de *science*, — même dans un livre d'or, — les dessins doivent être *scientifiques*. On fait l'un ou l'autre, mais les solutions hybrides ne nous séduisent pas.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales de philosophie chrétienne (*août*). — Kant et le problème religieux, Paul Festugière. — Les principes des morales contemporaines, G. Lechartier. — La vie de Descartes d'après Baillet, E. Thouverez. — L'évolution du socialisme, abbé Grosjean. — Le surnaturel et la science: le miracle, Dr Goix.

Bulletin de l'Académie de Belgique (*1899*, n° 7). — Sur les nombreux effets de l'élasticité des liquides, G. van der Mensbrugghe.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*mai-juillet*). — La vie et les travaux de Camille Kœchlin, A. Scheurer.

Cercle militaire (*19 août*). — La vie nationale et le service militaire. — Les résultats du recrutement de 1898



en Alsace-Lorraine. — Du mode d'action des troupes de couverture. — La Suisse en cas de conflit européen. — Admission à l'École polytechnique en 1900. — Destruction d'un village par la nouvelle artillerie allemande. — Les manœuvres navales anglaises en 1899. — Les nouvelles circonscriptions russes de l'Asie centrale.

Chronique industrielle (*12 août*). — Nouvelle grille pour foyers à barreaux mouvants, D. Casalonga. — Trains monstres aux États-Unis. — Ventilateurs électriques.

Civilta cattolica (*19 août*). — Pio VI. — Presentimenti e telepatie. — La scienza morale dei positivisti. — L'Americanismo giudicato dai Vescovi degli stati uniti. — Oratorii e ricreatorii. — Sulla vera natura del Doppio degli egiziani.

Ciel et Terre (*16 août*). — Stations météorologiques de haute altitude : Station du Ben Nevis. — Les brouillards et les fumées à Londres.

Electrical Engineer (*18 août*).—The United States experimental model basin. — The Johnson and Phillipps electricity meter. — The London united tramways.

Électricien (*19 août*). — La propulsion des torpilleurs par l'électricité, G. Dary. — L'industrie électrique en Suisse, J. Launais. — La traction électrique sur le prolongement du chemin de fer d'Orléans dans Paris.

Études (*20 août*). — L'autorité humaine des Livres saints et le *concessionisme*. P. L. Méchineau. — Mme de Staël, P. G. Longhaye. — Les Nosairis, P. H. Lammens. — A propos d'un Congrès récent sur le droit d'association, P. J. Forbes. — Un épisode de l'histoire contemporaine des Églises d'Orient, F. Ronzevalle.

Génie civil (*19 août*). — Drague maritime à godets de 1000 chevaux pour le port de Vladivostock. — Le moteur Diesel et les moteurs thermiques, D. Banki. — Ventilation des tunnels, R. Godfernaux. — Traction électromagnétique à contacts superficiels.

Giornale arcadico (*août*). — Che cosa è l'arte? Enrico Salvadori. — L'abate di Cutlumusi, Gina Shneller. — Il sistema politico di Dante Alighieri, P. S. Ignudi. — Magia e pregiudizi in P. Ovidio Nasone, G. Belli. — Di alcuni antichi monumenti tuttora superstiti relativi alla storia di Roma, Orazio Marucchi.

Industrie laitière (*20 août*). — La conservation du beurre, D. Gouin.

Journal d'agriculture pratique (*17 août*). — Les céréales de printemps au Parc des Princes : culture et rendement de l'avoine en 1899, L. Grandeau. — Invasion des luzernières par une nouvelle espèce de cuscute, E. Schribaux. — Le commerce des œufs à Paris, J.-F. Goutière. — Les puits artésiens des Cheminières, J. Sabatier.

Journal de l'Agriculture (*19 août*). — La récolte du blé dans le Nord, F. Desprez. — La variation dans la greffe et l'hérédité des caraqtères acquis, Ducomet.

Journal of the Franklin Institute (*août*). — The relations of physics and astronomy to the development of the mechanic arts, Cleveland Abbe. — Mechanical applications of compressed air, W. L. Saunders.

Journal of the Society of Arts (*18 août*). — Cycle construction and design, A. Sharp.

La Nature (*19 août*). — Les Zapotecs, Mis de Nadaillac. — Les têtes de chat, Stanislas Meunier. — Le jardin botanique du Lautaret, J. Corcelle. — Les arrosages tardifs de la vigne, H. de Parville. — Tubes de niveau d'eau blindés, J. Laffargue.

Moniteur de la flotte (*19 août*). — A propos des sous-marins, Marc Landry.

Moniteur maritime (*20 août*). — Concours du syndicat maritime de France.

Nature (*17 août*). — Thermometric scales for meteorological use, J. Y. Buchanan. — Scoring at rifle matches, A. Mallock. — On spectrum series.

Photographie (*1er août*). — Le développement lent, L. P. Clerc. — Photographie stéréoscopique du larynx, Dr Garel.

Progrès agricole (*20 août*). — La margarine : lettre à M. Jean Dupuy, G. Raquet. — Le cheval de guerre et l'automobilisme, P. L. Laurent. — Le trèfle incarnat, Malpeaux. — Amélioration du cheval de cavalerie, V. Guillouard. — Les glaïeuls de Gand et hybrides, H. Delavigne.

Prometheus (*16 août*). — Das Aluminium als Warmespeicher.

Questions actuelles (*19 août 1899*). — Discours de S. Em. le cardinal Langénieux. — Le procès de Rennes; déposition de M. Casimir-Périer. — Déposition du général Mercier. — Les œuvres post-scolaires.

Revue de physique et de chimie (*15 août*). — L'industrie des vernis, C. Coffignier. — Le cuir au chrôme, P. Cavalier.

Revue générale des sciences (*15 août*). — Les assurances ouvrières et la lutte contre la tuberculose en Allemagne, Dr R. Romme. — Marseille et les produits coloniaux, H. Jumelle. — L'état actuel et les besoins de l'industrie de la faïencerie en France, A. Granger.

Revue industrielle (*19 août*). — Chaudière Field des omnibus et tracteurs, système Scotte, P. Guédon.

Revue scientifique (*19 août*). — La médecine vibratoire, G. Coriolis. — Les guerres futures et leurs conséquences économiques, Jean de Bloch. — L'enseignement rationnel de la géographie, E. Picard. — Aperçus météorologiques, J. Péroche.

Science en famille (*16 août*). — La fabrication du fusain pour le dessin.

Science française (*18 août*). — La philosophie d'une catastrophe, Emile Gauthier. — Le plus grand paquebot du monde, C. de Boisgérard.

Science illustrée (*19 août*). — Les thaumalés, F. Faideau. — Revue d'astronomie, W. de Fonvielle. — Les Philippines, H. Turot.

Yacht (*19 août*). — L'École supérieure de marine.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de septembre 1899.

Troisième accord de l'année entre le Soleil et les montres et horloges. — C'est le vendredi 1er septembre, à 6h17m24s soir de Paris que le moment de cet accord arrive et qu'on peut régler une montre sur le cadran solaire. A ce moment, il sera midi pour les pays situés à l'Ouest, sur le méridien de 96°21' de longitude Ouest, vers Galveston, du Texas.

Les deux accords précédents ont eu lieu le 15 avril, à 5h49m38s soir de Paris et le 14 juin à 1h33m7s soir de Paris. Le dernier arrivera le

(1) Suite, voir p. 154. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*. Cour de Rohan, Paris.



25 décembre prochain à 0^h40^m matin de Paris. On sait que les 24 heures que nos horloges marquent chaque jour doivent correspondre au temps qui s'écoule entre deux passages successifs du méridien d'un lieu par le centre du soleil, et que ce temps n'est jamais le même aux diverses époques de l'année. Ce n'est pas en effet 360 degrés que doit faire le méridien d'un lieu pour passer deux fois de suite par le centre du Soleil, mais bien 360 degrés, plus la quantité dont la Terre s'est déplacée sur son orbite en circulant autour du Soleil, ce qui fait, du 1er au 2 janvier 1899, 361°1'8",78 centièmes de seconde; du 2 au 3, 361°1'8",99; du 3 au 4, 361°1'9",17, ainsi de suite; du 1er au 2 juillet de la même année, 360°57'12",13; du 2 au 3, 360°57'12",35; du 3 au 4, 360°57'12",56 centièmes de seconde, etc., suivant que la Terre marche plus ou moins vite sur son orbite. Il a donc fallu imaginer une Terre marchant d'une vitesse uniforme autour du Soleil et sur l'équateur du ciel au lieu de l'écliptique, pour que nos horloges qui sont des machines obligées à une marche régulière et ne pouvant se prêter à aucune perturbation puissent marcher d'accord avec cette Terre et ses méridiens imaginaires pour avoir ses intervalles de 24 heures égaux en temps. C'est ce dernier temps qu'on appelle le temps moyen, et qui n'est d'accord que quatre fois par an avec la marche de la vraie Terre et de ses méridiens par rapport au Soleil, ou par rapport à ce que l'on appelle le temps vrai.

Le Soleil en septembre 1899.

Notre Soleil, si l'on pouvait voir les étoiles voisines, s'apercevrait, au commencement du mois, aux trois-cinquièmes de la constellation du Lion; il atteindra les premières étoiles de la Vierge le 16 et parviendrait aux tiers de cette constellation à la fin du mois. Notre équateur terrestre va remonter dans le Nord de 7 degrés pour passer par le centre du Soleil le samedi 23 septembre à 6^h39 matin et s'élever encore de 3° plus au Nord à la fin du mois. On sait que c'est à ce moment, 6^h39^m matin du 23 septembre, que nous voudrions voir toutes les horloges de la Terre marquer 0 heure ou le commencement du jour pour continuer indéfiniment à couper le temps en intervalles réguliers de 24 heures ou plutôt de 12 heures de durée double des heures actuelles, de façon à avoir pour la mesure du temps une base bien autrement sérieuse que celle que fournissent des méridiens et une Terre de convention, comme nous venons de le dire dans l'article précédent. Voici les longueurs d'ombre d'une verticale de 1 mètre de hauteur.

ARKANGEL (la Trinité), à 25°27'52 du pôle.

	1 — 1 mètre,	494 mill.,	9
Septemb. 1899,	11 — 1	728	3
	21 — 2	032	5

SAINT-PÉTERSBOURG (Observatoire), à 30°3'30" du pôle.

	1 — 1 mètre,	263 mill.,	3
Septemb. 1899,	11 — 1	447	5
	21 — 1	678	8

COPENHAGUE (Observatoire), à 34°18'47" du pôle.

	1 — 1 mètre,	087 mill.,	5
Septemb. 1899,	11 — 1	240	6
	21 — 1	427	3

PARIS (Observatoire), à 41°9'49" du pôle.

	1 — 0 mètre,	855 mill.,	8
Septemb. 1899,	11 — 0	975	4
	21 — 1	116	0

BORDEAUX (Observatoire), à 45°9'53" du pôle.

	1 — 0 mètre,	741 mill.,	6
Septemb. 1899,	11 — 0	847	7
	21 — 0	970	6

MADRID (Observatoire), à 49°35'30" du pôle.

	1 — 0 mètre,	628 mill.,	2
Septemb. 1899,	11 — 0	723	0
	21 — 0	830	9

ALGER (Observatoire), à 53°12'10" du pôle.

	1 — 0 mètre,	543 mill.,	4
Septemb. 1899,	11 — 0	630	5
	21 — 0	729	4

NOUVELLE-ORLÉANS (City-hall), à 60°2'14" du pôle.

	1 — 0 mètre,	395 mill.,	8
Septemb. 1899,	11 — 0	473	1
	21 — 0	558	2

KARRACCHI (Observatoire), à 65°10'11" du pôle.

	1 — 0 mètre,	296 mill.,	1
Septemb. 1899,	11 — 0	368	2
	21 — 0	446	6

Mêmes remarques qu'en janvier.

La Lune en septembre 1899.

La Lune éclairera pendant au moins 2 heures le matin le vendredi 1er et le samedi 2 septembre, puis du dimanche 17 à la fin du mois; pendant au moins 2 heures le soir du lundi 11 au lundi 25.

Elle éclairera pendant les soirées entières du jeudi 14 au mardi 19; pendant les matinées entières du mercredi 20 au jeudi 28.

Les soirées du vendredi 1er au mercredi 6 et du jeudi 28 à la fin du mois, ainsi que les matinées du mardi 5 au jeudi 14, n'auront point de Lune.

Le matin du lundi 4, on voit la Lune pendant 39 minutes, et le soir du jeudi 7 pendant 21 minutes; les deux nuits du lundi 4 au mercredi 6 n'ont pas de Lune.

Le matin du mardi 19 manque de Lune pendant 9 minutes, et le soir du mercredi 20 pendant 3 minutes, la nuit du mardi au mercredi est la seule du mois qui soit entièrement éclairée par la Lune.

Plus petite hauteur de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon le mardi 12, de 17°37' à Paris; on pourra l'observer dans le voisinage du premier quartier vers 5^h40^m du soir. Levée à 1^h32^m du soir du mardi, elle se couche à 9^h46^m du même soir, ne restant ainsi que 8^h14^m sur notre horizon; la veille, c'est 8^h23^m et le lendemain 8^h23^m aussi qu'elle y reste.

Plus grande hauteur au-dessus du même point, 64°37′ le lundi 25; l'observer près de son dernier quartier vers 4^h40^m du matin. Levée à 8^h29^m soir du dimanche 24, elle ne se couche qu'à 0^h55^m après midi du lundi 25, restant ainsi 16^h26^m sur notre horizon; la veille, c'est 16^h15^m, et le lendemain 16^h21^m qu'elle y reste.

Les planètes en septembre 1899.

Mercure

Va se lever 1^h30^m avant le Soleil le vendredi 1er septembre, ce qui est suffisant pour qu'on puisse le saisir à l'œil nu, au levant, dans la lueur de l'aurore, ce sera 1^h35^m le 2, 1^h39^m le 4, 1^h40^m le 6, puis l'intervalle diminuera et redeviendra 1^h30^m le 12 et 1 heure juste le 19. C'est donc du 1er au 12 qu'il y aura le plus de chances de l'apercevoir. Le dimanche 3 au matin, on pourra voir le mince croissant de la Lune se lever à 3^h39^m matin, au Sud-Ouest de Mercure, 5 minutes avant la planète; le 4, ce sera Mercure qui précédera d'une heure la Lune à son lever, mais celle-ci, vingt-quatre heures seulement avant l'instant de la nouvelle Lune, ne sera pas perceptible.

Mercure traversera les 5 derniers sixièmes de la constellation du Lion du 1er au 22 septembre, au Sud de Régulus le 8, puis un peu plus du tiers de la Vierge dans le reste du mois.

Vénus.

Cette planète est absolument invisible en septembre, elle est trop près du Soleil.

Mars.

Bien difficile à voir le soir, se couche bien 1^h12^m après le Soleil au commencement du mois, mais seulement 58 minutes après à la fin du mois.

Le vendredi 8, la Lune se couche à 7^h12^m, c'est-à dire 24 minutes avant Mars, et, le lendemain, à 7^h39^m, six minutes après la planète.

Mars finit, en septembre, de traverser la constellation de la Vierge, étant passé au Nord de l'Épi le 8.

Jupiter.

En un peu meilleure position que Mars peut être vu le soir, se couche, au commencement du mois, 1^h56^m après le Soleil, et encore 1^h15^m après le 30.

Se trouve exactement au Nord de la Lune le samedi 9 à 7 heures soir, se couche à 8^h10^m, 31 minutes après la Lune, et, le lendemain, à 8^h7^m, cinq minutes avant notre satellite.

Jupiter va traverser dans ce mois tout près du premier quart de la constellation de la Balance.

En s'y prenant vers 7 heures soir, les meilleurs jours de septembre pour voir quelques satellites de la planète seront, en regardant à droite de la planète, le 1er, le 2, le 6, le 7, du 13 au 21, et le 28. A gauche, ce sera le 2, le 3, du 6 au 11, le 17, et du 22 au 28.

Saturne.

Seule grande planète encore sur notre horizon à 9 heures soir en septembre, se couche 3^h56^m après le Soleil au commencement du mois, 3^h7^m encore à la fin.

Saturne se trouve plus près de la Lune que les autres planètes, lorsque la Lune passe à proximité; le mardi 12, à 6 heures soir. La veille au soir, la Lune se couchera à 8^h13^m, 1^h3^m avant Saturne; le 12, ce sera à 9^h46^m, encore 10 minutes avant la planète, et, le lendemain 13, ce sera Saturne qui disparaîtra à 9^h52^m, 58 minutes avant la Lune.

Saturne se déplacera seulement de 2 fois le diamètre de la Lune avant d'atteindre aux trois quarts du Scorpion.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 406 300 kilomètres le dimanche 3 septembre à 2 heures matin.

Plus petite distance, 359 400 kilomètres, le dimanche 17 à midi.

Nouvelle plus grande distance, 405 500 kilomètres, le samedi 30, encore à midi.

Les marées en septembre 1899.

Grandes marées du lundi 4 septembre matin au dimanche 10 matin aussi, la plus forte le jeudi 7 matin, mais restant d'un bon dixième au-dessous d'une grande marée moyenne. Ensuite, du lundi 18 matin au samedi 23 matin aussi, surtout le mercredi 20 soir, où la marée dépassera de un septième la valeur d'une grande marée moyenne, et sera, avec celles du 22 août soir et du 23 matin, la plus grande marée de cette année.

Les faibles marées auront lieu du mardi 12 matin au samedi 16 matin encore; les plus faibles, des 2 cinquièmes seulement d'une grande marée moyenne, le mercredi 13 soir et le jeudi 14 matin; puis du mardi 26 matin au samedi 30 matin encore; la plus faible le mercredi 27 soir, n'atteignant pas le tiers d'une grande marée moyenne.

Les grandes marées du 19 au 22 septembre, surtout celle du 20 au soir, présenteront du danger si le vent souffle de la mer.

Mascarets.

Pour Caudebec-en-Caux, les heures des mascarets intéressants seront :

Lundi 18, 7^h53^m soir.

Mardi 19, 8^h16^m matin et 8^h35^m soir.

Mercredi 20, 8^h54^m matin et 9^h14^m soir.

Jeudi 21, 9^h33^m matin et 9^h53^m soir.

Vendredi 22, 10^h13^m matin et 10^h33^m soir.

A Villequier, ce sera 9 minutes, et à Quillebœuf 46 minutes avant Caudebec.

(*Société d'Astronomie*).



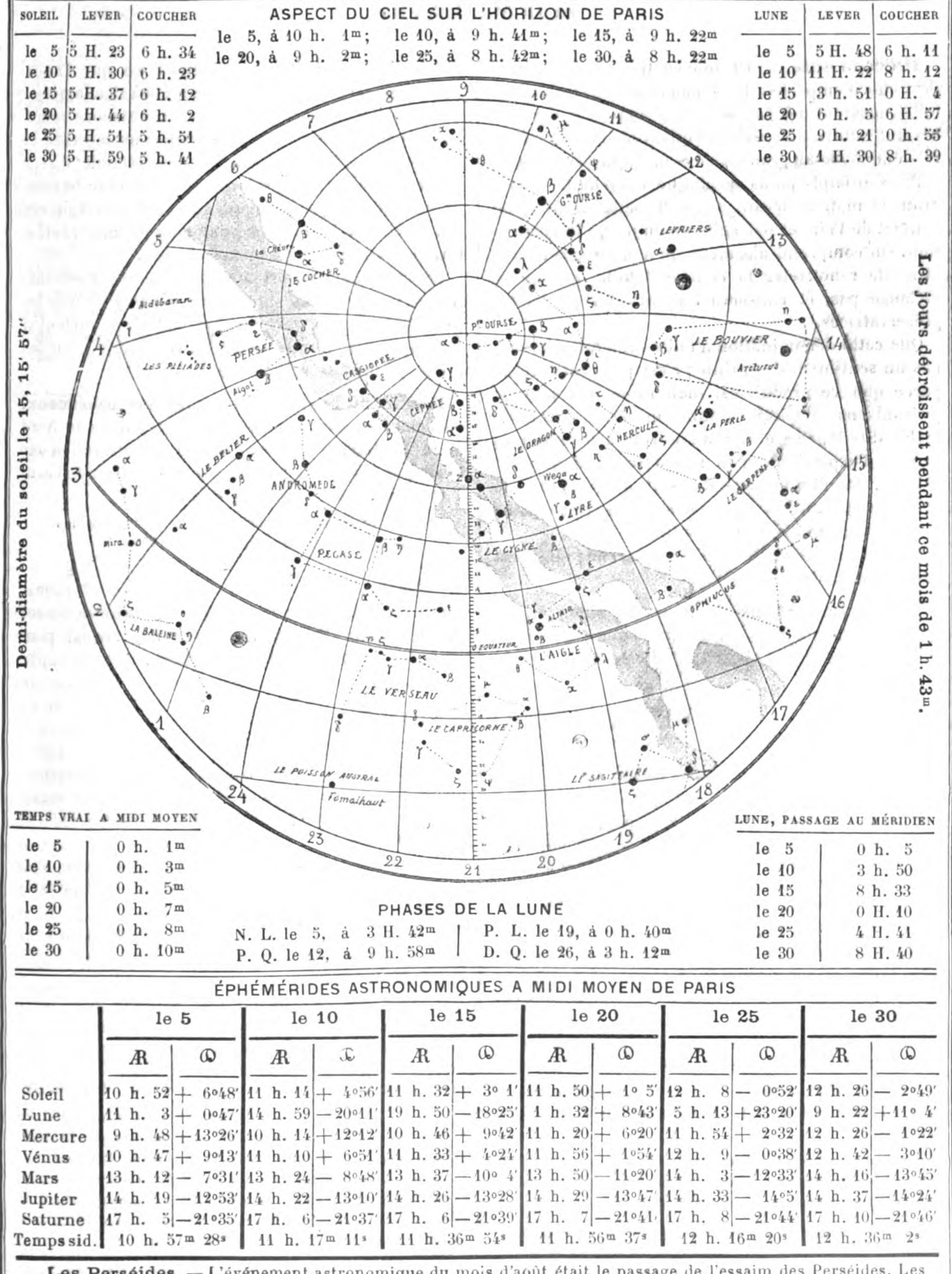
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE SEPTEMBRE

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	5 H. 23	6 h. 34
le 10	5 H. 30	6 h. 23
le 15	5 H. 37	6 h. 12
le 20	5 H. 44	6 h. 2
le 25	5 H. 51	5 h. 51
le 30	5 H. 59	5 h. 41

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 10 h. 1m; le 10, à 9 h. 41m; le 15, à 9 h. 22m
le 20, à 9 h. 2m; le 25, à 8 h. 42m; le 30, à 8 h. 22m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	5 H. 48	6 h. 11
le 10	11 H. 22	8 h. 12
le 15	3 h. 51	0 H. 4
le 20	6 h. 5	6 H. 57
le 25	9 h. 21	0 h. 55
le 30	1 H. 30	8 h. 39



TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 1m
le 10	0 h. 3m
le 15	0 h. 5m
le 20	0 h. 7m
le 25	0 h. 8m
le 30	0 h. 10m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 5, à 3 H. 42m | P. L. le 19, à 0 h. 40m
P. Q. le 12, à 9 h. 58m | D. Q. le 26, à 3 h. 12m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	0 h. 5
le 10	3 h. 50
le 15	8 h. 33
le 20	0 H. 10
le 25	4 H. 41
le 30	8 H. 40

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	10 h. 52	+ 6°48′	11 h. 14	+ 4°56′	11 h. 32	+ 3° 1′	11 h. 50	+ 1° 5′	12 h. 8	— 0°52′	12 h. 26	— 2°49′
Lune	11 h. 3	+ 0°47′	14 h. 59	— 20°11′	19 h. 50	— 18°25′	1 h. 32	+ 8°43′	5 h. 13	+ 23°20′	9 h. 22	+ 11° 4′
Mercure	9 h. 48	+ 13°26′	10 h. 14	+ 12°12′	10 h. 46	+ 9°42′	11 h. 20	+ 6°20′	11 h. 54	+ 2°32′	12 h. 26	— 1°22′
Vénus	10 h. 47	+ 9°13′	11 h. 10	+ 6°51′	11 h. 33	+ 4°24′	11 h. 56	+ 1°54′	12 h. 9	— 0°38′	12 h. 42	— 3°10′
Mars	13 h. 12	— 7°31′	13 h. 24	— 8°48′	13 h. 37	— 10° 4′	13 h. 50	— 11°20′	14 h. 3	— 12°33′	14 h. 16	— 13°45′
Jupiter	14 h. 19	— 12°53′	14 h. 22	— 13°10′	14 h. 26	— 13°28′	14 h. 29	— 13°47′	14 h. 33	— 14°5′	14 h. 37	— 14°24′
Saturne	17 h. 5	— 21°35′	17 h. 6	— 21°37′	17 h. 6	— 21°39′	17 h. 7	— 21°41′	17 h. 8	— 21°44′	17 h. 10	— 21°46′
Temps sid.	10 h. 57m 28s		11 h. 17m 11s		11 h. 36m 54s		11 h. 56m 37s		12 h. 16m 20s		12 h. 36m 2s	

Les Perséides. — L'événement astronomique du mois d'août était le passage de l'essaim des Perséides. Les observations ont pu être faites dans les conditions les plus favorables, et elles ont affirmé que cet essaim tend de plus en plus à se disperser. Non seulement le nombre d'étoiles filantes a été assez faible, mais en outre beaucoup d'entre elles n'appartenaient pas aux Perséides, mais émanaient de radiants les plus divers : Andromède, Petite Ourse, Grande Ourse, Dragon, Céphée, Cassiopée, Dauphin, Baleine, Taureau, Verseau.

FORMULAIRE

Procédé utile. — Un moyen très simple et très pratique d'empêcher les émanations insalubres et le dégagement des gaz des fosses d'aisance, consiste à y introduire une certaine quantité d'huile minérale employée au graissage des machines grossières.

Par son faible poids spécifique, cette huile, recouvrant la matière fécale, soustrait cette dernière au contact de l'air, et par suite en empêche la corruption. On comprend aisément qu'il n'est pas nécessaire de renouveler la couche d'huile, qui ne se mélange pas, et conserve toujours ses propriétés préservatrices.

Que cette dénomination d'huile minérale n'éveille pas un sentiment de crainte; c'est par économie et parce que ce produit est inaltérable que nous le préconisons. Il s'agit d'huile minérale ininflammable dite lourde et non de pétrole à brûler; tout danger d'explosion qu'on semblerait redouter est éloigné. De l'huile végétale, soit d'olive, soit de colza, remplirait les mêmes conditions. Une couche de 1 centimètre d'épaisseur suffit.

L'huile lourde coûte très bon marché; elle n'est pas saponifiable.

Vernis caoutchouc. — Dans un bidon en fer battu, beaucoup plus grand que pour contenir la matière, vous mettez $1^{kg},125$ d'huile de lin siccative; faites chauffer fortement, jusqu'à ce que l'huile fume beaucoup et vous paraisse prête à s'enflammer. Vous avez préparé 70 grammes de caoutchouc coupé en petits morceaux. Vous en prenez un morceau et le jetez dans l'huile; si elle est assez chaude, il sera fondu de suite; vous pouvez alors ajouter le reste du caoutchouc en le jetant par portions. Agitez le tout avec une tige de fer pour bien mélanger, et, si tout est fondu, retirez le vase du feu.

Ce vernis devient fort épais par le refroidissement; il faut le mettre de suite en œuvre et y ajouter un peu d'essence. Ce vernis sèche très bien, surtout si on emploie une huile siccative. Il s'emploie sur les toiles, bâches de voitures, etc.

Donner un beau poli aux poêles et fourneaux. — Voici l'un des procédés employés dans le Nord et en Angleterre; il constitue une amélioration sur le simple emploi de la mine de plomb avec de l'eau.

On forme une pâte composée de :

Mine de plomb pulvérisée.....	400 grammes
Essence de térébenthine.......	125 —
Eau.........................	125 —
Sucre.........................	25 —

On l'emploie avec la brosse. Une première pour l'étendre sur l'objet, une seconde, sèche, pour obtenir le brillant, qui est très beau.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. P., à C. — Ces balustres en marbre sont travaillés sur le tour, mais il y faut des outils spéciaux.

M. J. K., à B. — On ramollit la corne en la laissant quelques jours dans l'eau froide, puis en la trempant un certain temps dans l'eau bouillante; quand on lui a donné la forme voulue, on la laisse se refroidir spontanément dans son moule.

M. H. S., à O. — Les petits sous (pièces de 0 fr. 05) pèsent 5 grammes: ils ont 25 millimètres de diamètre. C'est là tout le secret; pesées et mesures linéaires peuvent s'opérer avec ce seul objet, mais il faut prendre des sous neufs.

M. A. B., à P. — Ajoutez au vernis 1/500 d'acide borique, et il prendra alors très bien sur le métal.

M. L. W., à P. — Ces ouvrages ont été édités par la librairie Macmillan and C° Saint-Martin's Street, à Londres.

M. D. A., à H. — L'industrie de l'air liquide n'existe pas encore en France. — Impossible de fixer votre choix; ces fournisseurs sont très nombreux.

M. E. S., à R. — Les pochettes pour les amateurs de photographie ont été imaginées par la maison Poulenc, 92, rue Vieille-du-Temple, à Paris. Elle leur a donné le nom de *Stand-pochettes*. Il y en a de différentes compositions, suivant le but que l'on se propose.

M. P. H., à S. — Oui, c'est un peu cher, mais c'est plus dangereux encore.

M. G. D., à P. — Nous ne pouvons nous charger de ces analyses. Il faut vous adresser au laboratoire municipal; l'examen des produits alimentaires est l'une de ses spécialités.

Mme P. L., à R. — On vous écrira dès qu'on aura réuni ces renseignements: cela demande quelques recherches.

M. M. C., à A. — Le *Cosmos* a indiqué un procédé pour l'entretien du linoléum, dans son numéro 747, p. 638 (20 mai 1899).

M. D. — On emploie des bas élastiques pour comprimer les vaisseaux. Avant l'invention des tissus de caoutchouc, on se servait des étoffes que vous indiquez; mais leur manque d'élasticité en rendait l'usage très pénible quand le bas était assez étroit pour être efficace.

M. J. C., à C. — La note donnée dans le numéro du 7 décembre 1895 se rapporte à une expérience de laboratoire sur un cas particulier de tropisme. L'alinéa qui la termine au point de vue de la pêche est une plaisanterie de savant. Pour réussir par ce moyen dans la rivière que vous avez en vue, il faudrait avoir à sa disposition les sources d'électricité du ciel.

M. J. L., à P. — Il faudrait vous adresser au fabricant dont l'adresse a été donnée dans le même numéro; nous n'avons pas d'autres détails que ceux qui ont été publiés.

Imp.-*gerant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Henry Lévêque de Vilmorin. La réforme du calendrier russe. L'utilité de l'air liquéfié. Le tétanos aux États-Unis. Les brouillards et les fumées à Londres. Un nouveau système de machines à rafraîchir la température. Expéditions antarctiques. Ascenseur hydraulique pour bateaux sur le canal de Trent (Canada). Un tunnel entre l'Angleterre et l'Irlande. Le canon de campagne français. Un abus du papier, p. 287.

Correspondance. — Sécurité des chemins de fer, Tardy, p. 291. — Eau bleue, abbé Grand-Clément, p. 291.

Effet moral de l'artillerie; les canons aphones; les obus allongés, p. 291. — **Multiplication du mouvement sans engrenages**, L. Reverchon, p. 293. — **Rapports biologiques entre les plantes et les mollusques**, V. Brandicourt, p. 295. — **Essai des navires au moyen de leurs modèles de petites dimensions**, p. 297. — **État physique de la Lune**, W. de Fonvielle, p. 300. — **Quelques observations sur les accidents de chemin de fer et sur les moyens de les rendre moins meurtriers**, A. Regnabel, p. 306. — **Sur la théorie du cerf-volant**, R. P. Schaffers (fin), p. 309. — **Une leçon d'ouverture au Collège de France en l'an 1555**, A. de Rochas, p. 311. — **Sociétés savantes**: Académie des sciences, p. 315. — **Bibliographie**, p. 315.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Henry Lévêque de Vilmorin. — Au moment où notre dernier numéro était sous presse, nous avons reçu la douloureuse nouvelle de la mort de M. Henry Lévêque de Vilmorin, décédé subitement en son château de Verrières-le-Buisson (Seine-et-Oise), à l'âge de cinquante-six ans.

Il est inutile de rappeler ici tout ce que l'agriculture et l'horticulture en France doivent au regretté savant, vice-président de la Société nationale d'horticulture, membre très écouté de la Société nationale d'agriculture, et de quantités d'autres Sociétés savantes.

Mais il nous appartient de dire, à ceux qui l'ignorent, que M. de Vilmorin était un vaillant et généreux chrétien, à la tête de toutes les œuvres catholiques. Il se donnait surtout aux œuvres ouvrières, puissamment secondé par sa pieuse épouse, fille de M. Darblay.

M. de Vilmorin était l'un des administrateurs des Œuvres de mer, où son aménité lui avait conquis toutes les sympathies; il laisse au sein de leur Conseil d'unanimes regrets.

La réforme du calendrier russe. — On sait que la Russie se préoccupe officiellement de la réforme si désirable de son calendrier et qu'une Commission avait été nommée pour étudier les voies les meilleures pour arriver au résultat.

La question est résolue aujourd'hui, et heureusement d'une façon plus sage que celle qui avait été proposée en principe, méthode d'après laquelle la réforme se serait accomplie peu à peu en une quarantaine d'années, ce qui aurait jeté un trouble continuel pendant cette période dans les relations internationales. (Voir *Cosmos*, t. XL, p. 543.)

La réforme se fera d'un seul coup, comme elle s'est faite dans nos pays, et probablement aux environs du 1er janvier 1901.

La *Croix* constate que cette décision de la Russie de passer outre à l'opposition religieuse qui empêchait, depuis trois siècles, d'adopter le calendrier grégorien et papal, est un fait capital.

L'Allemagne protestante, la Suisse, la Hollande et le Danemark ont résisté 118 ans, de 1582 à 1700, et c'est aussi à un changement de siècle qu'on a décidé la réforme.

L'Angleterre consentit en 1752, après 170 ans, et la Suède céda l'année suivante, en 1753.

Pour la Russie, ce qui faisait douter que la bonne volonté du czar pût aboutir, c'était la nécessité d'avoir le consentement de l'Église orthodoxe, laquelle est liée au Phanar de Constantinople. Bien que cette juridiction du Phanar soit purement nominale, c'est cependant sur la fiction d'un Pape à Constantinople et d'un centre de la liturgie en cette ville qu'on reste séparé de Rome. En pareil cas, prendre un calendrier romain paraissait donc impossible; c'était, en effet, célébrer Pâques et toutes les fêtes mobiles aux mêmes jours que l'Église romaine. N'était-ce pas reconnaître la prépondérance à l'Église rivale?

Eh bien! Il paraît que cet inconvénient est vaincu, et, en tout cas, il le sera, car la décision de la Russie étant ferme, le Phanar ne résistera pas longtemps.

Et dès lors, la difficulté à l'union avec les Églises dissidentes s'aplanit dans tout l'Orient et jusqu'en Abyssinie, puisqu'en ce moment, quand un schismatique veut revenir à l'Église romaine, il peut et doit conserver son rite, mais il doit perdre le calendrier. Il y aura unité à ce point de vue entre Orientaux unis et schismatiques; c'est un rapproche-

ment extérieur, ayant grande importance pour les populations.

Nous insistons sur ce point de vue de la question, absolument négligé par la plupart des journaux et des revues qui annoncent la décision, dans laquelle ils ne voient que les quelques avantages qu'en pourront retirer les relations internationales.

MÉDECINE — HYGIÈNE

L'utilité de l'air liquéfié. — On vient de faire, paraît-il, à New-York, dans l'hôpital de la Cité, des expériences avec de l'air liquéfié sur des malades atteints d'érysipèle et d'ulcères, qui auraient donné des résultats tout bonnement merveilleux.

Pour les malades atteints d'érysipèle, il faut bien prendre garde que l'air liquéfié ne touche pas la peau saine. Une seule application suffit pour obtenir la guérison; la peau devient blanche et l'on suppose que c'est le froid intense qui détruit instantanément le microbe de l'érysipèle. En cas d'ulcère, plusieurs applications sont nécessaires pour que la plaie ulcéreuse se ferme et disparaisse complètement. Dans tous les cas où l'air liquéfié a été appliqué à l'hôpital de la Cité, le remède a été infaillible.

Les médecins croient qu'il pourra également être appliqué avec succès à la lèpre; sous réserves, bien entendu, car l'air liquide, en raison de sa température excessivement basse, est un véritable caustique.

Le tétanos aux États-Unis. — A l'occasion de la célébration de la fête nationale, il se produit habituellement aux États-Unis un grand nombre d'accidents dus à l'usage populaire de toute espèce d'armes à feu. Cette année-ci, il n'y a pas eu augmentation dans le nombre des « accidents du 4 juillet », mais beaucoup de blessures de ce genre, si insignifiantes qu'elles fussent, ont été suivies de tétanos, de telle sorte qu'on peut dire qu'une véritable épidémie tétanique règne actuellement aux environs de New-York. La maladie revêt un caractère de gravité inusité, puisque, jusqu'ici, on a constaté plus de 25 morts rien qu'à New-York. L'enquête faite à ce propos n'a pas permis de se rendre compte de la cause de cette fréquence insolite d'accidents tétaniques. Les dernières nouvelles que nous avons reçues à ce sujet nous font connaître que ce n'est pas seulement à New-York qu'il en est ainsi ; à Philadelphie, il s'est produit une série de cas de tétanos mortels à la suite de blessures reçues le jour de la fête nationale des États-Unis.

Les brouillards et les fumées à Londres. — La revue *Public Health Engineer* du 4 mai dernier publie une étude de M. Rollo Russell rappelant les conditions absolument défectueuses de Londres au point de vue de l'insolation. De novembre 1898 à mars 1899, la capitale anglaise n'aurait vu le soleil que durant un laps de temps deux fois moindre que dans les stations intérieures, et près de trois fois moindre que dans les stations de la côte Sud.

M. Russell pense qu'il conviendrait de réduire les dégagements de fumée et propose d'appliquer le même principe d'obligation pour l'emploi d'appareils évitant la production de fumée que pour les installations sanitaires, les constructions, etc., si l'on veut assurer la pureté de l'atmosphère. « Rien n'est plus important que le bon air pour le bien-être de la race, écrit-il, et nous savons que, faute d'air pur, les populations des parties centrales de nos villes énormes déclinent et périssent, à moins d'afflux continuel de la campagne. Ce n'est que par un retour à la vie des champs ou par de grands perfectionnements dans les conditions de la vie urbaine que la nation pourra maintenir sa prospérité. »

(*Ciel et Terre.*)

Un nouveau système de machines à rafraîchir la température. — Une nouvelle application des phénomènes calorifiques, destinée aux usages domestiques, vient d'être récemment réalisée par le Dr Louis Bel; il s'agit d'un appareil destiné à refroidir l'air des appartements, des bureaux, etc..... Ce système se distingue complètement des méthodes précédemment employées en ce que la source de refroidissement ne provient pas, comme cela se faisait généralement, de la conversion d'un travail mécanique en une absorption de chaleur soit directement, soit indirectement, mais qu'elle dépend simplement de l'énorme quantité de chaleur latente engendrée par la vaporisation de l'eau. L'eau, provenant d'un réservoir convenablement disposé, est amenée sur le mince couvercle en cuivre formant le haut d'un bouilleur à tubes enroulés et à circulation d'air, tandis qu'un courant d'air violent est dirigé suivant l'axe tout le long et au-dessus du bouilleur au moyen d'un petit moteur-ventilateur spécial. L'évaporation rapide et extrême qui se produit refroidit l'air qui circule ainsi autour des cuves et abaisse rapidement la température de tout l'air environnant, de manière à la réduire jusqu'à — 6° centigrades et même jusqu'à — 12°, suivant le degré de vaporisation obtenue. Quant aux détails de l'installation et aux résultats obtenus dans la pratique, ils ne sont encore qu'indiqués d'une manière vague, cependant il paraît que l'on peut facilement refroidir dans un appartement jusqu'à 283 mètres cubes d'air par heure, et l'amener, dans cette période de temps, à la température moyenne de 20° centigrades avec une dépense d'environ 100 watts. Suivant la manière de régler et de monter les appareils, on peut obtenir de l'air sans aucune trace d'humidité ou bien avec tel degré d'humidité que l'on désire; de même la température finale peut être variée à l'infini, et il est très facile, paraît-il, de régler l'appareil de telle sorte qu'il donne automatiquement pendant tout son fonctionnement le même degré de température. Il faut ajouter que cette invention ne produit pas pratiquement un froid intense, mais qu'elle est plutôt destinée à provoquer pendant les cha-



leurs, dans une maison, un abaissement de température jusqu'à un chiffre très normal. Cette installation semble, en conséquence, devoir être pratique et beaucoup plus efficace que les inventions précédentes qui font intervenir l'énergie mécanique.

(*Électricien*.)

GÉOGRAPHIE

Expéditions antarctiques. — Les membres du Reichstag allemand viennent de recevoir un mémoire, dont l'*Électricien* extrait quelques détails, sur l'expédition qui doit quitter l'Allemagne dans l'automne de 1900 et séjourner environ deux ans dans les régions antarctiques.

La dépense prévue se montera à 1 200 000 marks.

L'itinéraire passe par le cap de Bonne-Espérance et les îles Kerguelen. Arrivés sur la terre ferme antarctique, les membres de l'expédition y créeront une station scientifique qui fonctionnera une année entière.

Le chef de l'expédition sera M. le docteur Erich von Drygalski, professeur à l'Université de Berlin, et qui s'est déjà fait connaître comme chef d'une expédition géographique au Groenland, en 1891-93.

Les explorateurs s'embarqueront sur un seul vapeur, parce que deux vaisseaux, même naviguant de conserve, compliqueraient leurs plans et leur ôteraient la liberté de mouvements nécessaire. Ce vapeur sera construit entièrement en bois, pour écarter toute influence perturbatrice sur les expériences magnétiques. Il aura un déplacement de 1200 tonnes, avec des machines pouvant produire une force de 300 chevaux. Il coûtera 500 000 marks. Il produira la vapeur pour le chauffage et l'électricité pour l'éclairage. Il portera un petit canot à vapeur.

La station scientifique sera éclairée à la lumière électrique; la dépense pour cette installation sur la terre antarctique est estimée à 39 000 marks.

L'expédition emmènera 40 à 50 chiens lapons, un ballon captif, un service de cerfs-volants et un moulin à vent démontable. L'équipage comprendra 1 capitaine, 1 premier officier, 2 officiers de bord, 1 ingénieur-machiniste, 9 marins, 6 chauffeurs et mécaniciens, 1 cuisinier et 1 garçon. Tous seront assurés sur la vie avant leur départ.

Les 5 savants qui accompagneront le docteur von Drygalski auront à remplir le plus vaste programme: la géographie attend d'eux des découvertes décisives sur ce continent ignoré. Les chiens lapons, attelés à des traîneaux, feront pénétrer les savants jusqu'au pôle magnétique et peut-être au pôle Sud lui-même. La science magnétique profitera certainement des expériences diverses auxquelles est destiné le ballon captif.

L'océanographie, déjà enrichie par les découvertes du professeur Chum, le sera davantage encore, espère-t-on, par cette nouvelle expédition allemande. Des courants marins de surface ou de fond, qui doivent correspondre aux courants de la zone tempérée, se croisent en tous sens dans la mer antarctique. La géodésie saura déterminer plus exactement la forme du globe, quand les expériences sur la pesanteur que comptent faire les savants dans ces parages auront complété et peut-être modifié le résultat des expériences faites jusqu'ici sous d'autres latitudes. Des expériences sur la réfraction de la lumière seront conduites avec le plus grand soin, afin de permettre de mesurer plus exactement les déviations de la lumière dans l'atmosphère terrestre ou sur d'autres planètes.

L'exploration des glaces polaires promet de beaux résultats. La zoologie ne sait encore presque rien sur la faune antarctique, qui doit être riche. La botanique se demande toujours si ces régions ont une flore, et si cette flore hypothétique est analogue à la flore des hauts sommets ou des régions boréales; à M. von Drygalski de répondre à toutes ces questions et à mille autres encore. La météorologie aura les siennes aussi à poser, vu que le vaste bassin que forme l'océan antarctique doit modifier les conditions atmosphériques telles qu'on les a observées dans les régions arctiques, dont la configuration géographique est tout autre.

L'expédition antarctique que les Anglais préparent et qui attaquera les mêmes régions, mais par le Pacifique, contrôlera et complétera sans doute les résultats scientifiques de l'expédition allemande. Ajoutons que cette expédition anglaise vient de recevoir du gouvernement de la reine une contribution de 45 000 livres sterling.

GÉNIE CIVIL

Ascenseur hydraulique pour bateaux sur le canal de Trent (Canada). — L'*Engineering Record* décrit l'ascenseur hydraulique pour bateaux que l'on construit actuellement sur le canal de Trent, à Peterborough (Canada).

Cet ascenseur est du type imaginé par M. Edwin Clark déjà appliqué à l'ascenseur des Fontinettes; mais les dimensions du nouvel ascenseur sont beaucoup plus considérables que celles de ceux qui l'ont précédé : sa hauteur d'ascension est de $19^{m},80$, et ses chambres d'écluse ont $42^{m},35$ sur $10^{m},05$, avec une profondeur d'eau de $2^{m},45$

Chacune des chambres est supportée par une double poutre en encorbellement reposant sur la tête d'un piston plongeur, soumis ainsi à une charge de 1 800 tonnes. Ce piston, formé d'anneaux de fonte de $8^{cm},3$ d'épaisseur, convenablement boulonnés, a un diamètre de $2^{m},30$. Il se déplace dans un cylindre composé d'anneaux en acier de $8^{cm},9$ d'épaisseur boulonnés extérieurement. L'eau qui l'actionne a une pression de $42^{kg},2$ par centimètre carré. Un accumulateur hydraulique du type Armstrong, dont le piston a 51 centimètres de diamètre, sert à compenser les fuites. La fondation, sur laquelle repose le corps de presse avec son piston

et la chambre qu'il supporte, est en granit : elle transmet au rocher calcaire sur lequel elle est assise une pression de 16 kilogrammes par centimètre carré.

Le poids total du métal de la superstructure est d'environ 1 500 tonnes, dont 550 tonnes pour les chambres, leurs portes et les mécanismes.

Les portes se rabattent à l'intérieur des biefs, sur le fond, autour d'un axe horizontal. On évite ainsi d'avoir à les soulever au-dessus des bateaux. Le joint étanche, entre le bief et la chambre d'écluse, est formé par un tube souple que l'on gonfle avec de l'air comprimé à 2 kilogrammes par centimètre carré.

L'accumulateur Armstrong est alimenté par des pompes à double action commandées par une turbine qui utilise la chute d'un bief à l'autre. Cet accumulateur sert aussi à actionner les appareils hydrauliques employés pour la manœuvre des portes d'écluse; il actionne également les cabestans qui servent à haler les bateaux dans les chambres de l'ascenseur.

L'installation est desservie par trois hommes : l'un en amont et un autre en aval, pour manœuvrer les portes et les cabestans; le troisième est posté dans une cabine, au sommet de la tour centrale, d'où il commande les mouvements de l'ascenseur.

(*Journal des Transports.*)

Un tunnel entre l'Angleterre et l'Irlande. — Il n'est encore qu'à l'état de projet, mais il commence à être très sérieusement question de l'entreprendre. Il doit relier les deux grandes îles du Royaume-Uni, en traversant le Nord de la mer d'Irlande, et joindre directement leurs réseaux de voies ferrées. La construction n'intéresse d'une façon immédiate que l'Angleterre, mais c'est une opération colossale, et, à ce titre, son intérêt est universel.

Le devis actuellement en faveur n'utilise pas la partie la plus resserrée du détroit, mais il a l'avantage d'établir le tunnel entre deux réseaux très complets de chemins de fer, en Écosse et en Irlande. La ligne projetée partirait de l'extrémité Ouest du Wingtinshire, et, suivant une direction Nord-Est-Sud-Ouest, aboutirait au comté d'Autrim, un peu au Nord de Belfast, en faisant une légère courbe pour éviter la dépression très profonde de *Beaufort's Dyke*. Le tunnel devrait être percé à une profondeur d'environ 100 mètres au-dessous du niveau de la mer, et sa longueur totale serait de 60 kilomètres, dont 44 sous l'eau.

Quand on pense que le plus grand des tunnels réalisé jusqu'à ce jour, celui du Saint-Gothard, atteint à peine le quart de cette longueur, on hésite à croire à la possibilité d'une pareille entreprise; mais les ingénieurs ont toutes les audaces, et l'auteur du projet, M. Barton, ne s'est laissé émouvoir par aucune des objections qu'on a voulu lui opposer. Il a affirmé à ceux qui craignaient qu'un excès d'eau ne s'infiltrât constamment dans le tunnel, qu'un passage ouvert sous la mer serait plus sec qu'un passage pratiqué à travers une montagne. La démonstration qu'il a faite est trop longue et trop compliquée pour que l'on puisse la reproduire, mais elle établit que son affirmation n'est nullement paradoxale. (*Écho des mines.*)

ART MILITAIRE

Le canon de campagne français. — Il est tout au moins curieux de trouver dans des publications étrangères des descriptions de l'armement de campagne que l'on cache avec un soin jaloux. C'est ainsi que la *Revue suisse* et une autre feuille italienne donnent les renseignement suivants à ce sujet :

Le nouveau canon français, disent ces journaux, est en acier au nickel; il est du système Deport, qui a déjà donné des canons à la marine, et sa fermeture est à vis.

L'affût est muni d'un frein hydropneumatique, aidé d'un ressort; en agissant simultanément, ceux-ci opèrent le retour en batterie, de telle sorte que, la bêche de crosse une fois fichée dans le sol, la pièce doit rester fixe.

Deux canonniers, assis sur la pièce, assurent le service. Le servant de gauche manœuvre le système de fermeture et effectue la charge; celui de droite pointe et fait partir le coup.

Ces deux servants sont protégés, à droite et à gauche de la bouche à feu, par un masque en tôle d'acier capable de résister à une balle en plomb de 15 grammes. recouverte de maillechort et animée d'une vitesse de 600 mètres.

La pièce est portée par un berceau pouvant se mouvoir autour d'un axe vertical.

Elle est donc susceptible d'un déplacement qui permet, non seulement de rectifier le pointage en direction sans toucher à la crosse, mais encore, dans le tir rapide à shrapnels, de déplacer peu à peu le pointage à la façon de la mitrailleuse Maxim; une seule pièce de 75 arroserait ainsi un espace de deux hectares.

La vitesse du tir est de 15 coups par minute. On prétend même avoir vu aux manœuvres du camp de Châlons une pièce tirer à la vitesse de 24 coups à la minute. Il est juste de dire, cependant, qu'il s'agissait là d'un tir à blanc, dans lequel le recul a moins d'amplitude que dans le tir à charge normale avec projectile.

Le caisson se place roue à roue avec la pièce, et non plus en arrière de la pièce comme dans la batterie de l'ancien caisson de campagne de 80 ou 90. Le pourvoyeur, chargé en même temps de graduer la fusée, se place, pendant le tir, à couvert derrière le caisson, qui est, lui aussi, revêtu d'une plaque en tôle d'acier sur la face tournée à l'ennemi.

Les projectiles sont de plusieurs sortes; en premier lieu, un obus à mélinite qui s'emploie contre les buts immobiles, murs, maisons, etc., et, en second lieu, un shrapnel en acier, à charge arrière,

contenant 250 ou 300 balles; les renseignements sont contradictoires.

Ce qui est certain, c'est que ce shrapnel provoque, en touchant le but et en éclatant, un épais nuage de fumée qui empêche l'ennemi de voir et de pointer.

On voit quel formidable armement nous possédons, on nous l'envie à juste titre; l'artillerie de campagne allemande, tant vantée, ne peut soutenir aujourd'hui la comparaison avec la nôtre.

(*Armée illustrée.*)

VARIA

Un abus du papier. — Un savant économiste de Baltimore, — cette race est sans pitié, — a soumis à la minutieuse investigation de la balance les provisions de son ménage, établissant une colonne pour les vivres eux-mêmes et une autre pour les papiers ou les feuilles qui les enveloppaient. En une même journée, il a trouvé que la fourniture de papier atteignait 10 % du poids total des provisions rapportées à la maison. Le prix de ces provisions était de 7 francs. Il avait donc pour 0 fr. 70 de papier. Il estime que cet emballage ne valait pas cela, sa qualité n'étant pas extraordinaire.

On nous affirme qu'en France, cela ne se passe pas différemment, et que l'on vend même des papiers spécialement chargés de matières lourdes pour aider à la pesée des marchandises. Nous ne saurions en croire un mot.

CORRESPONDANCE

Sécurité des chemins de fer.

Dans le *Cosmos* n° 760, il est parlé des difficultés d'obtenir des signaux exacts avec le block-system français. En effet, si un coup de foudre dérange les signaux, ils peuvent ne rien indiquer quoique bien faits. Il me semble que si les block-systems étaient dédoublés en deux lignes parallèles avec postes alternés, l'une ayant tous les numéros pairs, l'autre tous les numéros impairs, ce que l'une des lignes n'indiquerait pas, l'autre l'indiquerait. Un éclair influençant les signaux d'une ligne n'agirait probablement pas sur l'autre avec la même intensité et y laisserait les signaux en place. Au point de vue de la visibilité, ce dédoublement rendrait de grands services dont bénéficierait la sécurité des voyageurs.

Les autres appareils, ceux où l'acoustique entrerait, nécessiteraient un grand bruit répété sur plusieurs points, le mécanicien passant trop vite devant chaque signal. Restent les locomotives électriques recevant le courant d'une station de production et qui pourront être tenues à distance par leur propre moteur, ainsi qu'on l'a proposé à maintes reprises. Mais d'ici là, il faudrait en marche ouvrir une sirène puissante sur chaque machine pour arrêter un express, et l'on devine combien une solution de ce genre est illusoire en pratique. Il me semble donc que le meilleur système serait de dédoubler les lignes de signaux et de mettre ainsi les trains à deux distances de signaux les uns des autres. Deux sémaphores couvriront ainsi toujours un train indépendamment l'un de l'autre et sans entente possible entre eux.

Ce système semble donc beaucoup plus parfait que celui qui existe aujourd'hui.

TARDY.

Eau bleue.

Une simple contribution au savant article de M. le président W. Spring, n° du 6 mai, p. 565.

Dans une relation de voyage dans le Sud de l'Autriche, « *Reise nach Süd* », un savant indigène observe que l'eau des fleuves est bleue quand ils traversent un sol granitique, et verte quand ils traversent des terrains calcaires.

Cette observation, facile à confirmer en France, ne donnerait-elle pas lieu de présumer que l'eau est par elle-même incolore et que ses teintes verte ou bleue sont dues à une cause semblable, savoir la présence d'atomes de calcaire d'une part, ou de quartz et de feldspath tenus en suspension dans son sein?

Des recherches de ce côté auraient peut-être un résultat concluant.

ABBÉ P. GRAND-CLÉMENT.

EFFET MORAL DE L'ARTILLERIE

LES CANONS APHONES — LES OBUS ALLONGÉS

L'Europe s'épuise en armements nouveaux; à intervalles assez réguliers, les nations civilisées transforment leurs fusils et leurs canons. Les modèles actuellement en service dans les diverses armées ne sauraient être tenus pour définitifs. Grâce à l'adoption des nouvelles poudres, le fusil actuel a cessé de trahir sa présence par un nuage de fumée. Le fusil de l'avenir tuera, dit-on, sans bruit appréciable, et pourra lancer une série ininterrompue de projectiles à une distance telle que le tireur ne saurait en apercevoir le point de chute. Lorsqu'on a pratiqué en grand l'essai des nouvelles poudres, on s'est aperçu que la suppression de la fumée avait, dans certains cas, des inconvénients, et on a inventé des appareils destinés à y suppléer et à envelopper d'un nuage les tireurs. On n'a pas encore trouvé le canon qui ne fait pas de bruit, mais peut-être que son invention ne présenterait pas les avantages que prévoient certains écrivains militaires.



Dans un livre récent (1), MM. Nimier et Laval étudient cet intéressant problème. Nous allons leur emprunter, en les résumant, quelques-unes de leurs considérations.

L'action vulnérante de l'artillerie ne constitue que l'un des éléments de sa puissance de combat. Il faut tenir grand compte de son effet moral. Ne pas être vu, ne pas être entendu est sans doute un avantage pour l'assaillant, mais tirer silencieusement n'est pas sans quelque inconvénient.

Le bruit que le soldat produit lorsqu'il décharge son arme n'est pas sans réagir dans une certaine mesure sur son système nerveux, et cet état particulier, que l'on est convenu d'appeler l'excitation de la lutte, résulte en partie des impressions subies par les nerfs auditifs. Nombreux sont les gens qui, la nuit, se donnent du courage en chantant: entendre sa propre voix au milieu du silence est un stimulant incontestable. Identique est l'influence des sons que le combattant, au milieu du vacarme du champ de bataille, tire de son arme.

On n'arrivera sans doute pas de sitôt à supprimer le bruit que fait l'obus en éclatant, et si, au milieu du silence de ses propres armes, tandis que le canon, devenu aphone, lancera sur un point invisible des projectiles dont rien, pour ainsi dire, ne signalera le départ ni l'effet utile, on entend le vacarme produit par l'explosion des obus de l'adversaire, il peut se produire une attaque démoralisante.

La *vue* des camarades qui tombent morts ou blessés influence les combattants. Sans doute, à notre époque, l'artillerie de campagne ne fait plus les blessures de jadis; la balle du schrapnel ou l'éclat d'obus n'enlève pas un membre, ne brise pas un tronc comme les anciens boulets, mais la mise hors de combat simultanée d'un groupe de soldats impressionne tout autant ceux qui, restés indemnes sous les coups, attendent leur tour.

A ce point de vue, l'obus percutant aurait, d'après ses partisans, un effet moral supérieur à l'obus fusant. Tombant et éclatant avec bruit au milieu d'une troupe, l'obus percutant, auquel fait suite une gerbe d'éclats, de balles, de pierres et de terre, se crée, dans un groupe en formation serrée, une trouée véritable. Les effets plus concentrés sont par là même plus apparents que ceux de l'obus fusant. Celui-ci éclate au-dessus de la tête des combattants, non seulement à une certaine hauteur (10 à 15 mètres), mais encore à quelque distance en avant d'eux (une cinquantaine de mètres), et il produit un bruit d'explosion relativement faible. Il est vrai que la succession des éclatements contribue à renforcer le son et que la grêle de projectiles couvre de nombreux combattants dispersés en tirailleurs.

Plus encore que l'artillerie de campagne, l'artillerie de siège provoquera ces spectacles émotionnants, si l'on s'en rapporte du moins à l'expérience des combats sur mer. A Yalu, un projectile de $30^{cm},5$ tue 30 hommes et en blesse 70, à bord du vaisseau amiral japonais. Sur un autre navire, un projectile semblable tue 14 marins et en blesse 27. L'effet d'un obus de 21 centimètres se traduit par 8 morts et 3 blessés. Enfin 4 matelots sont tués et 6 blessés par l'explosion d'un obus de 50 millimètres.

Il ne sera pas sans intérêt d'analyser l'action vulnérante de quelques-uns de ces projectiles.

Prenons, par exemple, l'obus allongé. Les obus allongés, simples véhicules d'une forte charge d'explosif (mélinite, roburite) sont fabriqués avec des disques d'acier qui subissent à chaud des emboutissages successifs; il y en a plusieurs variétés que nous n'avons pas à décrire.

On donne plus particulièrement ce nom aux obus allongés ou de grande capacité chargés de substances explosives (fulmicoton, acide picrique.....). Une capsule de fulminate de mercure provoque la détonation du chargement, grâce à un système d'amorçage. De plus, il existe un *bouchon porte-retard* qui permet l'éclatement après la perforation de corps plus ou moins épais. On peut employer ces obus avec ou sans ce porte-retard. Dans le dernier cas, on a affaire à un obus fusant ou percutant ordinaire.

Le fulmicoton est utilisé pour beaucoup d'obus-torpilles en Allemagne, en Autriche, en Italie. L'*obus allemand* de 21 centimètres, appelé encore *sprenggranate*, l'*obus italien* de 15 centimètres, celui de 21 centimètres, sont tout en acier, à ogive vissée, de façon qu'on puisse introduire aisément la masse explosive formée de la façon suivante : c'est une pile de rondelles de coton-poudre humides entourées de paraffine et renfermées dans une enveloppe métallique.

Mais on a généralement substitué au coton-poudre l'acide picrique ou ses dérivés, corps plus stables. L'*obus brisant allemand* de 9 centimètres est chargé de cette dernière substance. Les obus français de 80, de 90, sont chargés en mélinite, laquelle est aussi un composé de l'acide picrique.

Au moment où éclate un pareil obus, des éclats dont le poids varie de 10 à 100 et 200 grammes sont envoyés dans toutes les directions. Le métal, écrit Poncet, est coupé sur ses faces suivant un angle régulier de 45°, formant

(1) *Les Projectiles des armes de guerre; leur action vulnérante*, Nimier et Laval. Paris, Alcan, 1899.

un biseau très aigu. Le gaz explosif clive les parois de l'obus de haut en bas, suivant les angles et le déchire eu lanières offrant alors deux tranchants. Tous les éclats petits ou gros, et il en existe de très grands, sont clivés, biseautés sur les longs côtés. Ce sont autant de couteaux d'acier, à double tranchant. Nous ajouterons que ces tranchants sont hérissés eux-mêmes d'aspérités, de pointes qui les rendent bien plus dangereux encore; un détail vulgaire suffira pour le montrer: il est extrêmement difficile d'extraire sans dommage des éclats d'une certaine grosseur, lorsqu'on les a introduits dans sa poche.

A 2000 mètres, un obus allongé de 90 coupe un chêne de 30 centimètres de diamètre, déracine un arbre de 10 centimètres de diamètre et le projette à 3 mètres.

Au moment de l'éclatement, les gaz de l'explosion produisent un ébranlement considérable de l'air avec le souffle du projectile qui, d'après les expériences sur les animaux, provoque des effets dangereux dans une zone de 3 à 4 mètres autour du point d'éclatement.

Cette action du souffle de l'obus tiré à l'air libre est, en réalité, bien peu de chose, si on la compare à ce qu'elle devient, lorsque le projectile éclate en espace clos. Il faut alors, pour donner issue à la formidable quantité de gaz dégagée, que les parois sautent : c'est ainsi que, dans les expériences de tir faites par la marine, on voit les cloisons et les ponts arrachés, les silhouettes en bois (qui figurent les hommes) déchiquetées. *Pas un être vivant n'échapperait* dans la zone d'action, d'autant plus que l'explosion produit un dégagement de vapeurs nitreuses qui interdit absolument, sous peine d'axphyxie, l'approche du local où elle a eu lieu; c'est à peine si on peut y entrer vingt minutes plus tard. Ajoutez à cela que les obus de marine peuvent allumer des incendies.

L'esprit reste hésitant devant la puissance explosive de certains obus qui, utilisés par la marine, peuvent être employés dans la guerre de siège. Elle rappelle celle qui a été décelée par certains accidents ou certains attentats anarchistes. D'ailleurs, il est impossible de prévoir où l'artillerie s'arrêtera. Maxim aurait étudié un canon lance-torpille de 60 centimètres de calibre, pouvant tirer des obus-torpilles chargés d'une tonne ou d'une demi-tonne de fulmicoton humide, ou bien encore des projectiles contenant 500, 600, 1 000 kilogrammes d'acide picrique. Ce dernier obus pourrait être lancé à 9 kilomètres. Telle est la puissance destructive de ces engins que, faisant explosion à 25 mètres d'un cuirassé, l'obus-torpille, chargé de 500 kilogrammes d'acide picrique, le fait couler, et celui de 1000 kilogrammes peut, avec succès, n'éclater qu'à 50 mètres. N'en arrive-t-on pas à se demander si un jour, négligeant l'action mécanique des éclats et des balles, l'artillerie ne cherchera pas à arrêter l'ennemi par l'ébranlement gazeux ? A la pluie de fer actuelle succéderait alors la tempête véritable.

Que sera la guerre de l'avenir avec de pareilles armes ?

MULTIPLICATION DU MOUVEMENT SANS ENGRENAGES

Voici une invention à la fois utile et gracieuse, élégante et simple. Ce sont des qualités point du tout communes dans le monde des inventeurs et qui justifient une présentation en règle aux lecteurs du *Cosmos* du « répartiteur angulaire » de M. Guillerminet, horloger parisien.

Cet appareil a pour but principal de multiplier en apparence la vitesse angulaire d'un mobile. Cette multiplication est très avantageuse dans l'horlogerie et la petite mécanique. Elle se prête en même temps à de curieuses illusions d'optique.

Le répartiteur se compose de deux disques superposés (C) et (C') (fig. 1). Sur le disque inférieur sont disposées un certain nombre d'ailettes ou de rayons équidistants, six par exemple (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*) de couleur blanche ou de toute autre se détachant bien. Le disque supérieur (C'), qui couvre le précédent, est percé de fenêtres également équidistantes, mais dont le nombre est égal à celui des ailettes augmenté ou diminué de 1. Dans la figure 1 ces fenêtres sont au nombre de 5. Elles sont de même forme que les ailettes.

Supposons que l'on fasse coïncider l'ailette (*a*) du disque (C) avec la fenêtre (*g*) de (C') et que l'on imprime à (C) dans le sens de la flèche une série de mouvements angulaires très rapides et de grandeur égale au trentième de la circonférence. Le premier de ces mouvements a pour effet de faire disparaître l'ailette (*a*) derrière la fenêtre (*g*). Mais en même temps il fera apparaître (*b*) derrière (*h*). De même le second mouvement amènera (*c*) derrière (*i*), le troisième laissera voir (*d*) derrière (*k*), le quatrième montrera (*e*) derrière (*l*), et enfin le cinquième placera (*f*) derrière (*g*). Il semblera donc à l'œil que (*a*) ait fait un tour complet, tandis qu'en réalité il n'en aura fait qu'un cinquième, puisqu'il sera seulement sur le point d'apparaître derrière la fenêtre (*h*). La vitesse du mouvement a été quintuplée dans le sens direct.

Supposons maintenant que ce soit le disque (C) qui ait 5 ailettes et le disque (C') 6 fenêtres et qu'on fasse toujours tourner (C) dans le sens précédent (fig. 2). Il arrivera que le premier mouvement fera disparaître (*a*) sur la gauche pendant qu'il fera apparaître sous la fenêtre voisine de droite la première ailette à droite de (*a*). Le mouvement apparent des ailettes derrière les fenêtres aura lieu dans le sens de la flèche intérieure, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement réel du disque (C).

Si l'on appelle *n* le nombre des ailettes, le nombre des fenêtres sera de n + 1, *n* pouvant d'ailleurs être quelconque, et la multiplication sera aussi grande que possible, n'étant limitée que par la faculté de perception de l'œil.

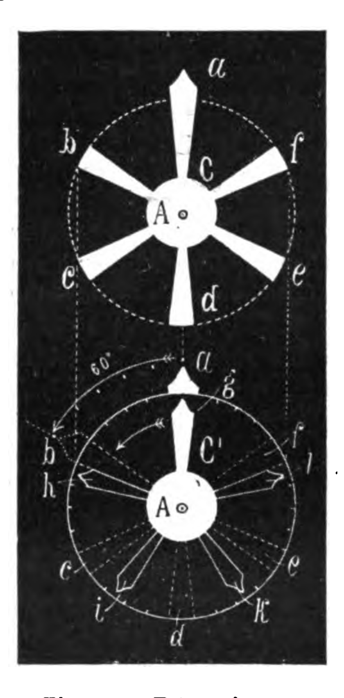


Fig. 1. — **Répartiteur.**

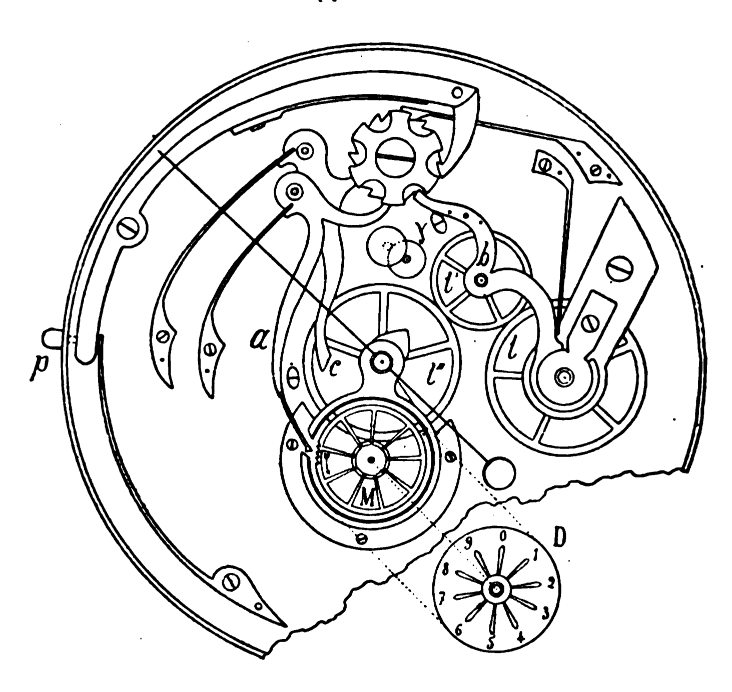


Fig. 3. — **Disposition du système sur un chronographe.**

Quant au mouvement réel il ne cesse pas d'être parfaitement visible puisqu'il est toujours indiqué par la position de l'index de (*a*). Cet index peut d'ailleurs avoir une forme quelconque, celle par exemple d'une aiguille montée sur l'axe du mobile (C).



Fig. 2.

Par ce temps de précision à outrance où l'on contrôle le cinquième de seconde (parce qu'on ne peut guère aller pratiquement plus loin), le dispositif de M. Guillerminet est une précieuse ressource. Prenons en effet une simple montre ordinaire à platine fort mince. Découpons 5 fenêtres de dimensions convenables au-dessus de la roue d'échappement à six bras qui fait un tour en 6 secondes. On obtiendra alors la parfaite illusion d'une aiguille faisant une révolution complète en une seconde, tandis que la roue d'échappement, agent du phénomène, n'aura tourné réellement que d'un sixième de circonférence.

Ordinairement, pour amplifier un mouvement angulaire, on ajoute un pignon au train d'engrenage. Ici on obtient le même résultat sans engrenage, sans augmentation de résistances passives, sans dépense de force supplémentaire.

Dans l'appréciation des fractions de secondes, on est forcé d'avoir recours au « chronographe » qui permet d'arrêter instantanément le mouvement. Autrement, tout jugement serait impossible, l'œil n'ayant pas le temps de se fixer sur les divisions du cadran. La figure 3 représente un

mouvement de chronographe avec répartiteur. La roue (M) porte 9 bras et le disque (D) (retiré de côté pour laisser voir la roue) 10 fenêtres.

L'engrènement de (M) avec la roue (t'') du chronographe se fait au moyen d'un pignon dans le rapport de 3 à 20, de sorte que le répartiteur donne 600 changements pendant que l'aiguille de chronographe fait un tour en comptant 60 secondes. C'est donc le dixième de secondes qui est noté pour l'œil. Un coup sur la poussette (p) arrête simultanément aiguille et répartiteur et la lecture du dixième de seconde se fait le plus facilement du monde, les divisions marquées par le répartiteur étant dix fois plus espacées que si elles étaient fournies par le mouvement réel de (M) qui est microscopique.

En résumé, le dispositif de M. Guillerminet, sans composition de levier, sans perte de force, permet d'obtenir une transformation apparente de son mouvement, soit en sens direct, soit en sens inverse. Il peut donner lieu à de très nombreuses applications dans le domaine de la mécanique. Comme, de plus, il se prête à de charmantes illusions d'optique, il a tout ce qu'il faut pour réussir brillamment, si nos constructeurs veulent bien..... ne pas fermer les yeux.

L. Reverchon.

RAPPORTS BIOLOGIQUES ENTRE LES PLANTES ET LES MOLLUSQUES

Ernest Stahl, professeur de botanique à l'Université d'Iéna, a fait des études sur un groupe d'animaux jusqu'alors négligé dans ses rapports avec le règne végétal, et son excellent travail sur les plantes et les mollusques, conduit avec cette méthode et cette originalité de vue qui distinguent l'auteur, a fait faire un grand pas à la question.

M. Piccioli, de la Société botanique italienne, se trouvant à Catane dans des conditions géographiques et climatériques très différentes de celles dans lesquelles le professeur Stahl avait fait des expériences, a voulu vérifier si les conclusions auxquelles le savant auteur était arrivé pour l'Allemagne pouvaient être appliquées dans les autres pays et être ainsi généralisées.

Nous avons cru intéressant d'analyser, pour les lecteurs du *Cosmos*, le consciencieux travail de M. Piccioli, inséré dans le *Bulletino della Societa botanica italiana*.

Les ouvrages de malacologie donnent peu d'indications sur le genre de nourriture des mollusques. Pour quelques espèces, on indique seulement les plantes sur lesquelles on les rencontre habituellement. Mais cette indication est de peu de valeur pour la détermination du genre de nourriture de ces animaux, parce qu'on a souvent observé que les plantes sur lesquelles on rencontre les limaçons ne leur servent pas nécessairement de nourriture. C'est ce qui arrive pour les eucalyptus, les chênes, les roseaux, qui sont couverts d'*Helix conoidea* et *H. vermiculata*, sans en éprouver aucun dommage. Les observations de M. Piccioli sont limitées aux mollusques terrestres et à quelques-uns d'eau douce.

L'élevage des mollusques terrestres et leur conservation pendant un temps plus ou moins long ne présente pas, en général, de grandes difficultés, et quelques espèces, telles que *Helix pisana, H. vermiculata, H. conoidea, H. aspersa, Clausilia*, se trouvaient, après plus d'un an, dans d'excellentes conditions. Notre auteur les conserve dans des boîtes *ad hoc*, leur donne une nourriture convenable et a soin de les préserver des variations brusques de température. Il rentre les caisses quand doit survenir une forte gelée ou, dans l'été, quand la chaleur du soleil devient trop intense.

Les mollusques savent d'ailleurs très bien se préserver eux-mêmes de la chaleur, en s'enterrant jusqu'à une assez grande profondeur, comme on l'a observé pour *Helix vermiculata, H. aperta* et *H. aspersa*. L'hiver, quand la neige qui couvre la terre oblige les mollusques à jeûner, ils tombent dans une espèce de léthargie analogue à celle que l'on observe chez certains mammifères hibernants, et demeurent dans cet état jusqu'au printemps suivant. De ce changement d'état dans l'activité et la voracité des limaces résulte une différence notable dans la qualité de la nourriture utilisée; jusqu'au commencement du printemps, les plantes nouvelles et tendres n'ont pas encore, dans bien des cas, développé leurs moyens de défense et ne peuvent échapper aux ravages des limaces, surtout de celles qui sont omnivores. Dans l'été, au contraire, les plantes sont mieux protégées et en état de résister aux attaques de ces mollusques qui trouvent d'ailleurs, à ce moment d'abondance, facilement leur nourriture. De là une différence assez notable entre les rapports biologiques des plantes et des limaces dans les pays septentrionaux comparés aux pays méridionaux, et la nécessité pour les plantes de ces derniers pays d'être fortement protégées, surtout quand leurs organes sont jeunes.

Les moyens de défense des plantes sont, ou chimiques, ou mécaniques, ou même les deux réunis. Il est bien à remarquer que ces moyens, de quelque nature qu'ils soient, n'ont aucune valeur absolue et ne peuvent protéger la plante contre tous les animaux. Ainsi les *Cactus*, les *Opuntia*, pourvus de fortes épines contre les mammifères, sont dévorés par de petits insectes, et les chênes, que refusent les bestiaux, servent de nourriture à une infinité d'insectes de tout ordre.

Les moyens chimiques de défense sont ceux qui agissent sur le goût, l'odorat ou les intestins des insectes, comme beaucoup d'alcaloïdes, les huiles essentielles et aromatiques, les odeurs nauséabondes, une infinité d'acides organiques, comme l'acide formique dans l'ortie, l'acide asparagique dans les turions d'asperge, l'acide tannique dans le chêne, l'acide oxalique dans les *Oxalis* et les *Rumex*, etc. Les acides des lichens se trouvent dans le thalle sous forme de granules, situés toujours à l'extérieur de la membrane cellulaire : ils sont souvent colorés et donnent à quelques-uns une teinte caractéristique, comme par exemple dans *Physcia parietina*.

Les moyens mécaniques sont disposés à l'extérieur de la plante et agissent physiquement sur les animaux, comme les poils, le duvet, les aiguillons, les épines, l'épaississement de la cuticule, la présence de substances calcaires ou siliceuses; d'autres moyens ne sont pas extérieurs, mais ils ont quand même une action mécanique : tels les raphides et le latex. Ce dernier, outre qu'il peut renfermer de violents poisons, agit mécaniquement par sa viscosité et englue les organes de la bouche.

M. Piccioli a fait des expériences personnelles, du mois de décembre au mois de juin, tantôt dans la campagne, tantôt dans le laboratoire. La plupart furent faites à l'air libre. Il expose séparément les résultats obtenus en décembre et janvier et ceux de mai et juin, parce qu'ils sont bien différents. La quantité de nourriture mangée par les limaces fut calculée d'une façon approximative. Il pesait deux quantités égales de feuilles; l'une était donnée aux limaces et l'autre laissée de côté pour constater la diminution qu'elle subirait et être ensuite comparée à ce que laisseraient les limaces. Les quantités de nourriture ainsi prises furent constatées pendant plusieurs jours, afin qu'on pût faire une moyenne.

Expériences d'hiver (*du 3 décembre au 31 janvier*). — Les mollusques sont peu voraces en hiver. Voici le résultat des expériences faites :

Sept individus de *Limax flavus* dévorèrent journellement, et pendant trois jours de suite, chacun 0 gr. 19 de nourriture.

Vingt *Helix pisana* consommèrent chacun 0 gr. 15 de nourriture. Cette espèce est omnivore par excellence. « Je l'ai vue, dit M. Piccioli, manger en quantité plus ou moins grande les plantes suivantes à l'état naturel : *Medicago*, *Lotus*, *Trifolium*, *Elæagnus angustifolia*, *Cactus*, *Agave*, *Buxus sempervirens*, *Quercus suber*, etc. Aucun moyen chimique ou mécanique ne paraît devoir arrêter cette espèce, qui est très prolifique et qui pullule principalement dans les jeunes plantations du bord de la mer. A certains endroits, elle couvre entièrement la terre et les plantes, et j'en ai récolté plus de 300 sur un seul rameau ».

Helix aspersa	dévore	0 gr. 069	de nourriture par jour.
Clausilia bidens		0 gr. 008	—
Amalia gagates		0 gr. 18	—
Helix aperta		0 gr. 20	—
Helix ventricosa		0 gr. 19	—

« L'*Ancylus recurvus* et la *Pseudamnicola vestita*, qu'on trouve souvent accrochés aux murs ou aux parois des rochers, se nourrissent de très petites diatomées et d'oscillaires. — Je n'ai pu déterminer exactement la quantité de nourriture absorbée à cause de la petitesse de ces espèces; mais j'ai examiné l'estomac au microscope, et j'ai pu me rendre compte que la quantité de nourriture ingérée était très petite et bien inférieure à celle qui est absorbée pendant l'été. »

M. Piccioli a expérimenté aussi sur des mollusques d'eau douce et a constaté également, comme on devait s'y attendre, qu'ils mangeaient moins l'hiver que l'été.

Expériences de printemps. — Ces expériences furent faites de la même manière et avec les mêmes individus que celles effectuées en hiver.

La quantité de nourriture absorbée est la moyenne d'au moins cinq jours et quelquefois plus.

Limax flavus	dévore	0 gr. 27	de nourriture par jour.
Helix pisana		0 gr. 23	—
Clausilia bidens		0 gr. 13	de mousse (*Barbula muralis* et d'autres espèces).

Amalia gagates dévore 0 gr. 27 de nourriture dans les deux premiers jours et 0 gr. 23 dans les suivants.

Stenogira decollata	dévore	0 gr. 40	de feuilles.
Helix aperta		0 gr. 33	—
H. ventricosa		0 gr. 20	—

De ces expériences, il résulte que les rapports entre les mollusques et les plantes sont bien différents suivant les saisons, et que, pendant l'hiver, les mollusques omnivores s'attaquent à des plantes

dont les moyens de défense ne sont pas complètement développés, alors qu'au printemps ces plantes sont épargnées ou à peine touchées.

V. Brandicourt.

ESSAI DES NAVIRES
AU MOYEN DE LEURS MODÈLES
DE PETITES DIMENSIONS

Les constructeurs de navires ont eu souvent la pensée de chercher à se rendre compte de la valeur de leurs plans, par des essais faits avec de petits modèles, de façon à ne procéder à l'exécution définitive que dans des conditions de plus grande certitude.

De cette pensée sont nées les régates de petits modèles, très en vogue jadis dans certains de nos ports de construction.

Malheureusement, les résultats ainsi obtenus étaient à peine une indication; pour avoir des renseignements plus exacts et moins soumis à des aléas qu'il est impossible de calculer, on a été conduit à essayer les petits modèles des coques dans d'étroits bassins, munis d'appareils permettant la détermination précise des différentes vitesses données à ces navires en miniature, des résistances de l'eau y correspondant, etc., etc.

Ces procédés ont été employés il y a bien longtemps pour la première fois, mais il faut reconnaître que l'on n'obtenait alors que des renseignements fort erronés. En effet, on ne songeait pas à aborder les dépenses qu'aurait entraînées l'établissement de bassins assez grands pour expérimenter avec des modèles de dimensions suffisantes. Or, si le cube d'un modèle est à celui du navire à construire dans le rapport de la troisième puissance de leurs dimensions linéaires, on peut admettre que les erreurs résultant des valeurs obtenues par des expériences de ce genre sont dans une proportion au moins aussi grande. Au surplus, en ces premiers temps, on ne cherchait guère que des valeurs de comparaison entre types différents.

Un constructeur anglais, M. William Froude, essaya, en 1870, de procéder à des essais de ce genre, en se débarrassant, autant que possible, des erreurs provenant de la petite dimension des modèles. Pour lui, d'ailleurs, le problème se simplifiait beaucoup; il s'agissait d'études sur les coques de yachts, navires assez petits en général, et en augmentant sensiblement les dimensions des modèles qui les représentaient, il pouvait espérer diminuer dans une forte mesure le coefficient des erreurs. Des appareils pour enregistrer avec exactitude les résultats devaient de leur côté réduire autant que possible l'erreur d'observation. Le bassin d'expériences qu'il créa à Torquay lui rendit d'excellents services.

Aujourd'hui les grands navires coûtent des sommes fabuleuses; la construction de certains bâtiments de guerre atteint 20 ou 30 millions, et, pour tous, la vitesse, la moindre consommation de combustible sont devenus des facteurs essentiels. On ne saurait donc s'étonner de voir que les gouvernements des puissances maritimes aient, eux aussi, cherché dans l'essai des modèles de navire un moyen de s'éclairer par avance sur la valeur des plans de leurs constructions navales.

Le gouvernement anglais, le premier, s'étant rendu acquéreur des procédés de M. Froude, a créé à Haslar, près de Porthsmouth, un bassin de larges dimensions pour l'essai de modèles suffisamment grands; la Russie et l'Italie ont imité cet exemple, et, malgré les frais qu'entraîne une installation de ce genre, on la trouve aujourd'hui dans les chantiers de quelques grands constructeurs.

Dans ces bassins, les expériences se font sur des modèles moulés en paraffine, auxquels on donne de trois à quatre mètres de longueur au maximum; si cette dimension peut faire espérer des résultats assez sûrs quand un tel modèle représente un navire de 30 à 40 mètres par exemple, et que le rapport des déplacements est :: 1 : 1000, leur valeur diminue singulièrement, s'il s'agit de bâtiments beaucoup plus grands, de 120 mètres par exemple, puisqu'alors le rapport est de 1 à 27 000.

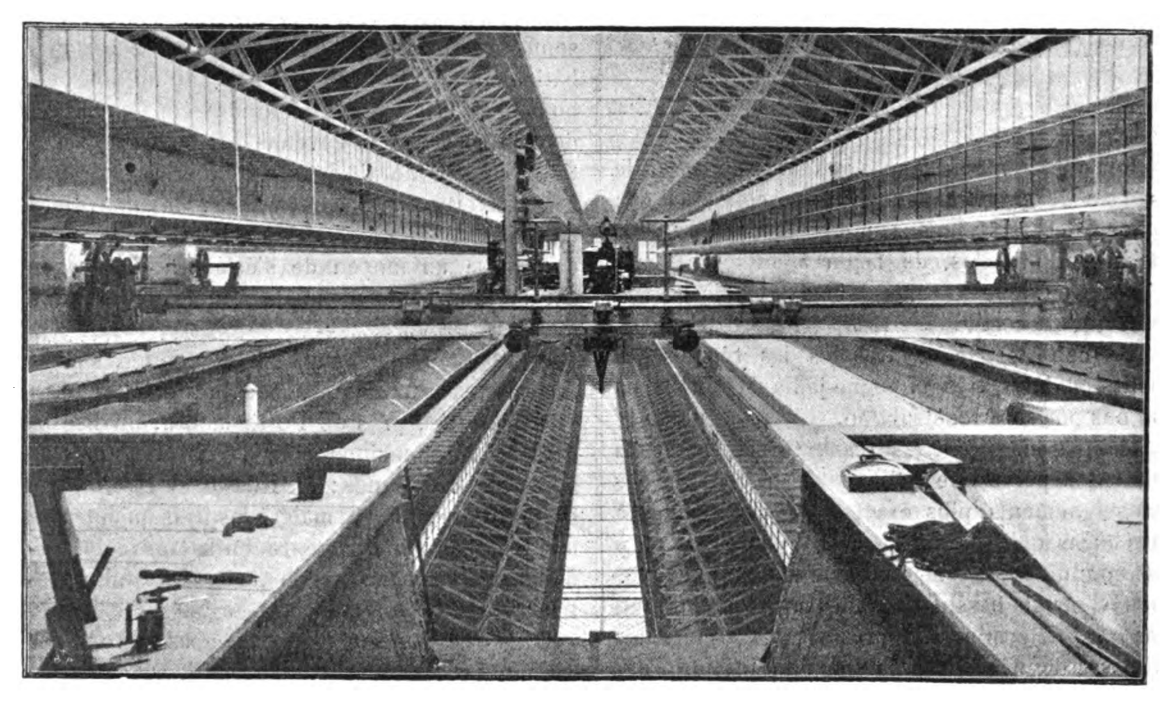
Cette raison a suffi pour que, dans les bassins d'essai plus modernes, on ait accepté la dépense beaucoup plus lourde qu'entraine l'augmentation de leurs dimensions pour pouvoir augmenter aussi les dimensions des modèles à essayer; ces modèles atteignent 6 mètres de longueur, et c'est probablement celle qui sera adoptée dans le bassin d'essai que le Génie maritime français va faire établir à Vincennes sur un terrain concédé par la Ville de Paris au service des constructions navales.

En tous cas, c'est celui adopté par la marine des États-Unis dans le bassin d'essai établi récemment dans l'arsenal de Washington, et dont nous trouvons la description, avec les gravures ci-jointes, dans le *Scientific american*.

Le bassin en lui-même n'est que d'un intérêt

secondaire, mais les différents appareils qui permettent d'en tirer le meilleur parti sont des plus intéressants.

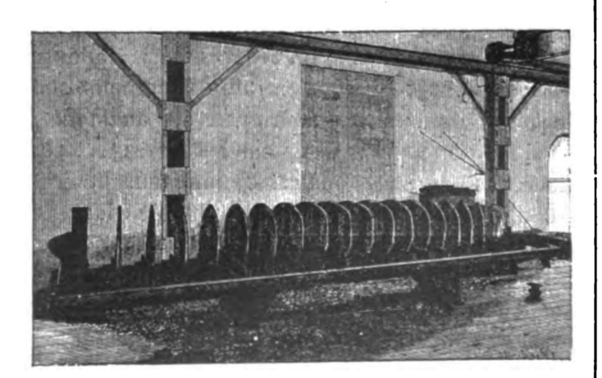
Le bassin où doivent naviguer ces modèles de 6 mètres de longueur, avec des vitesses atteignant 20 nœuds (37 kilomètres à l'heure), doit être de longueur suffisante pour que le petit navire puisse prendre sa vitesse, puis s'arrêter progressivement en laissant entre ces deux phases un espace suffisant pour qu'il soit possible d'étudier la manière dont il se comporte à la vitesse étudiée ; on sait en plus que dans un espace resserré, par les petits



Vue générale du bassin d'essai avec son pont roulant.

fonds, la résistance de l'eau à la marche des carènes est notablement augmentée ; il faut donc qu'un tel bassin ait encore largeur et profondeur suffisantes.

A Washington, on a donné à cette mer en miniature 143^m,35 de longueur, 13^m,10 de largeur à la surface et 4^m,50 de profondeur. Le tout est

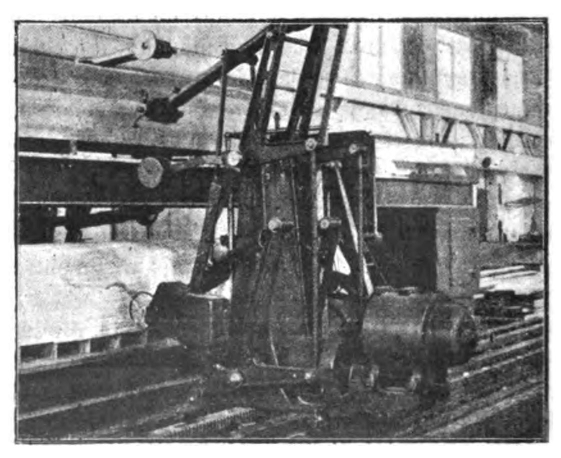


Première phase de la construction du type.

établi sous un bâtiment couvrant une surface beaucoup plus grande, et qui abrite les appareils d'expériences.

Le premier acte de ces recherches c'est, naturellement. la construction d'un modèle exact du navire à étudier :

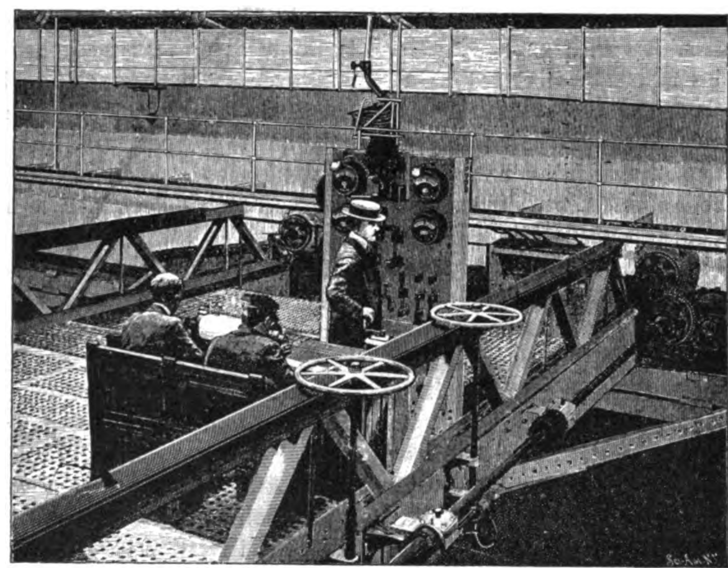
En raison des dimensions adoptées et aussi



La machine à tailler les modèles.

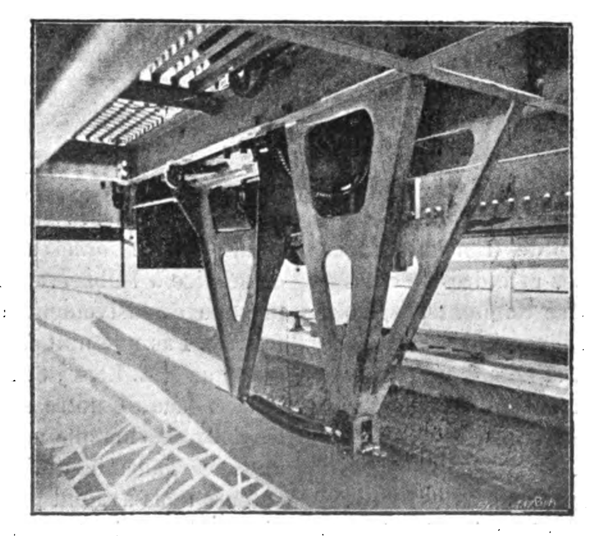
de la chaleur du climat à Washington, on ne pouvait songer à y employer la paraffine qui se serait certainement déformée.

Les modèles sont exécutés en bois. Pour les obtenir, on relève sur les plans le contour de couples très rapprochés (coupes en travers), en les portant à l'échelle voulue, à l'aide du pantographe, sur de légères planchettes; celles-ci, découpées à la scie, sont dressées sur un plateau dans l'ordre voulu et en position convenable; elles servent de support à un léger placage qui représente le bordé du navire. La surface est ensuite aplanie et parfaitement régularisée. Ce modèle pourrait servir aux essais, mais il est fort léger et serait exposé à des déformations qui fausseraient les résultats. On le reproduit dans un bloc de bois, préparé à l'avance, et formé de plusieurs pièces bien choisies et collées ensemble.



Au-dessus du pont roulant. Observateurs et appareils enregistreurs.

Cette reproduction s'opère au moyen d'une machine dont le principe est bien connu, et que l'on retrouve, sous des formes variées, parmi les machines outils dans tous les grands ateliers où l'on travaille le bois. Ici l'appareil est considérable puisqu'il a près de 11 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur, et qu'il ne pèse pas moins de 18 000 kilogrammes.



Au-dessous du pont roulant. Bâti portant le modèle.

Le modèle, construit légèrement sur les données de l'épure, est fixé sur une plate-forme centrale, et, au-dessus de lui, sur une autre plate-forme parallèle, se place le bloc dans lequel il sera reproduit. Sur une glissière, il y en a une de chaque côté, se déplace le chariot porte-outil muni d'un bras mobile, à la partie supérieure duquel est fixé l'outil en mouvement qui enlève le bois du bloc, dès qu'il est en contact avec lui.

La position de l'outil est réglée par les mouvements du bras; celui-ci est guidé par un rouleau courant sur le modèle primitif, et qui lui transmet ses moindres déplacements par l'intermédiaire de parallélogrammes conçus dans ce but. Le bloc ayant été dégrossi d'abord à la scie, le travail s'accomplit rapidement, successivement sur les deux côtés. Il ne reste plus qu'à donner au type obtenu le poli définitif, à y ajouter quille, étrave, étambot, etc., et à le vernir.

On vérifie ensuite le modèle achevé sur une table munie des appareils nécessaires pour déterminer exactement les coordonnées de ses différents points. On voit s'il reproduit mathématiquement les plans qui ont servi à l'établir. On peut alors, soit le modifier, soit prendre seulement note des différences qui peuvent se présenter et qui serviront elles-mêmes, si les expériences donnent de bons résultats, à modifier le plan primitif. A ce moment, le modèle est prêt pour les essais.

Pour y procéder, on le fixe au bâti inférieur d'un pont roulant allant d'un bord à l'autre du



bassin; ce pont, destiné à remorquer le modèle, repose sur huit roues, quatre de chaque côté, et reçoit le mouvement de quatre moteurs électriques calés sur les essieux. On peut lui donner toutes les vitesses comprises entre 3 mètres et 610 mètres par minute, ce qui correspond aux vitesses de 1/10 de nœuds à 20 nœuds. Les différentes vitesses sont obtenues par des résistances intercalées et aussi par le réglage de la machine génératrice. La vitesse, au moment même où on relève les données de l'expérience, peut être considérée comme constante, parce que le courant est très régulier; d'ailleurs, le pont roulant, qui pèse 25 000 kilogrammes, constitue un véritable volant ne permettant pas de variations rapides.

L'intérêt que l'on a à prolonger autant que possible la phase pendant laquelle le modèle a sa vitesse normale, a conduit à munir l'appareil de freins de toutes espèces pour l'arrêter presque instantanément, malgré sa masse, à la fin de sa course. Dans ce système, où l'électricité est l'agent du mouvement, il a été facile de les multiplier. L'un d'eux mérite une mention spéciale : ce sont des câbles d'aciers, fixés de chaque côté aux extrémités du bassin et qui passent librement dans des mâchoires appartenant au chariot, jusqu'au moment où l'on veut obtenir l'arrêt; alors la manœuvre qui fait agir les différents freins fait aussi serrer ces mâchoires et les câbles agissent comme des retenues présentant une certaine élasticité.

Le modèle est fixé sur le bâti inférieur, enserré entre de puissants ressorts constituant des dynamomètres. Au-dessus du pont, une plate-forme reçoit les appareils, tous inscripteurs, qui sont en rapport par des leviers appropriés avec les dynamomètres reliés au modèle; à chaque instant le chiffre de la résistance opposée par l'eau, en même temps que la vitesse de translation à ce moment, s'inscrivent sur les cylindres de ces appareils. Les observateurs se tiennent aussi sur cette plate-forme, suivant l'inscription des différentes courbes, examinant et notant les effets du sillage du modèle dans l'eau, et enfin manœuvrant les appareils de mise en marche, d'arrêt, de régulation de la vitesse, etc.

Les documents obtenus, portés dans les bureaux, y sont étudiés, et on cherche à en tirer les déductions qui peuvent conduire à modifier le plan primitif.

On a vu que l'électricité joue le rôle principal dans la manœuvre de pont roulant et des appareils qui en dépendent. Dans cette station d'expériences, elle est maîtresse partout; c'est elle qui fait agir les outils avec lesquels on obtient le modèle à expérimenter, c'est encore elle qui fait agir les pompes qui permettent de remplir ou de vider le bassin d'expérience.

Pour éliminer toutes les causes d'incertitudes, le soin des moindres détails est poussé jusqu'à la minutie; on s'assure, par exemple, que l'eau employée est de composition bien constante et, par des tubes réchauffeurs, on la tient toujours à la même température. Enfin toute une série d'expériences a été poursuivie sur un même modèle, pour déterminer le meilleur vernis à employer.

Il est certain que les bassins de ce genre peuvent rendre de véritables services dans l'étude des constructions navales; il ne faudrait pas cependant en exagérer la valeur. Il faut toujours se défier des déductions du petit au grand. Tout le monde sait que, pour bien des causes connues ou inconnues, il est impossible d'établir une comparaison exacte entre une machine de dimension normale et un petit modèle. Les fervents de l'aviation en ont fait souvent la cruelle expérience.

Un mécanicien se plaisait jadis à en donner à ses élèves cette démonstration par l'absurde : Une montre de $0^m,04$ de diamètre marche 36 heures; peut-on construire une montre de 4 mètres de diamètre, dont le cube serait 1 000 000 de fois plus grand, marchant 36 000 000 d'heures ou 4 000 ans? La comparaison n'est certes pas exacte, mais elle n'est pas moins démonstrative.

ÉTAT PHYSIQUE DE LA LUNE

Depuis plusieurs années le grand équatorial coudé, dont le *Cosmos* a décrit la construction, est en service à l'Observatoire de Paris et consacré presque exclusivement à l'exécution de l'*Atlas lunaire*. Pas une nuit favorable ne s'est produite sans que MM. Lœwy et Puiseux n'aient photographié la face de notre satellite. Nous avons pris les deux dessins que nous mettons sous les yeux du public, au milieu d'une foule d'autres que les auteurs nous avaient permis de choisir avec une bienveillance dont nous tenons à les remercier. Rien ne distingue ces deux épreuves des autres, si ce n'est que toutes deux représentent des phases différentes d'une lunaison.

Leur inspection ne permettra pas seulement de constater que nous n'avons rien exagéré quand nous avons vanté l'excellence des résultats obtenus

avec l'instrument sans rival de l'Observatoire de Paris, mais démontrera aussi, ce qui n'est pas moins utile, de quelle étonnante variété sont susceptibles les épreuves quand les circonstances de l'éclairement varient. En effet, la première montre la lumière venant de droite, et la seconde la lumière venant de gauche. La première de ces images est prise en nouvelle Lune et la seconde pendant le décours. Les reliefs sont donc éclairés d'une façon toute différente, et ce n'est que par ces éclairages obliques que l'on peut se faire une idée des paysages lunaires.

Il est bon d'ajouter que ni l'une ni l'autre de ces épreuves n'a subi le moindre grossissement; malgré son format, le *Cosmos* a tenu à les reproduire en vraie grandeur. Elles indiquent ce que l'on voit lorsqu'on regarde la Lune au foyer de la lunette coudée, dont la longueur réelle est de 18 mètres. En effet, pour calculer cet élément, il faut supposer que les deux branches mises en rapport par le miroir placé à l'angle qu'elles forment sont dans le prolongement l'une de l'autre.

Ce n'est pas l'épreuve donnée sans retouche par la photogravure qui représente la Lune vue à une distance de 2 à 300 kilomètres, ce sont les agrandissements que l'on en a tirés et dont nous donnerons peut-être quelques spécimens un autre jour. Celle-ci ne représente que la Lune vue à une distance de 1 500 à 2 000 kilomètres, et le spectacle vaut la peine qu'on l'examine.

Mais pour le moment nous n'appellerons l'attention que sur un détail, la différence d'aspect de Copernic, l'objet le plus saillant dans les deux épreuves, mais qui, dans la planche 1, a l'aspect d'un véritable cratère, tandis que dans la planche 2 il n'est qu'une simple éminence.

***

La lunette du grand sidérostat que l'on installe en ce moment à l'Exposition de 1900 aura, comme nous l'avons dit, une longueur de 60 mètres. Les images obtenues au foyer de l'objectif monstre auront donc une surface 25 fois plus grande que celle de la grande lunette coudée. Avec des grossissements ultérieurs on arrivera donc à montrer les objets lunaires tels qu'on les verrait à bord d'un aérostat planant au-dessus de la Lune à une distance de 30 ou 40 kilomètres.

Dans les photographies actuelles, on ne verrait distinctement un monument que s'il avait 500 mètres au moins de côté, et couvrait par conséquent une surface de 25 hectares. Dans un an, on pourra distinguer une construction de l'importance de l'ancien palais de l'Industrie, de la salle des Machines, de la tour Eiffel; l'aspect d'un champ changera, suivant qu'il sera couvert d'épis ou en friche. On verra un changement, si une pièce d'eau de l'importance de celle des Suisses est pleine ou vide. Quoique un peu mince, un navire tel que l'*Oceanic* pourra frapper l'œil d'un habile observateur.....

Toutefois, il restera peut-être toujours dans la vision des objets lunaires et dans leur photographie une cause déplorable d'incertitudes. Ils nous échappent lorsqu'ils sont en pleine lumière, notre œil ébloui n'aperçoit qu'un éclairement uniforme, les négatifs ne nous donnent que des noirs. Nous ne pouvons ni les voir, ni les fixer que lorsqu'ils sont éclairés par la lumière oblique. Nous ne pouvons étudier que les paysages du matin ou du soir; ce qui se passe dans la période de grande chaleur ou de grande lumière nous échappe. Il ne nous est point possible d'assister au plein épanouissement de la vie lunaire.

C'est une circonstance fâcheuse à laquelle le génie des photographes trouvera peut-être un remède, mais qui est indépendante du grossissement, et dont il n'est pas superflu de faire comprendre en peu de mots l'importance.

***

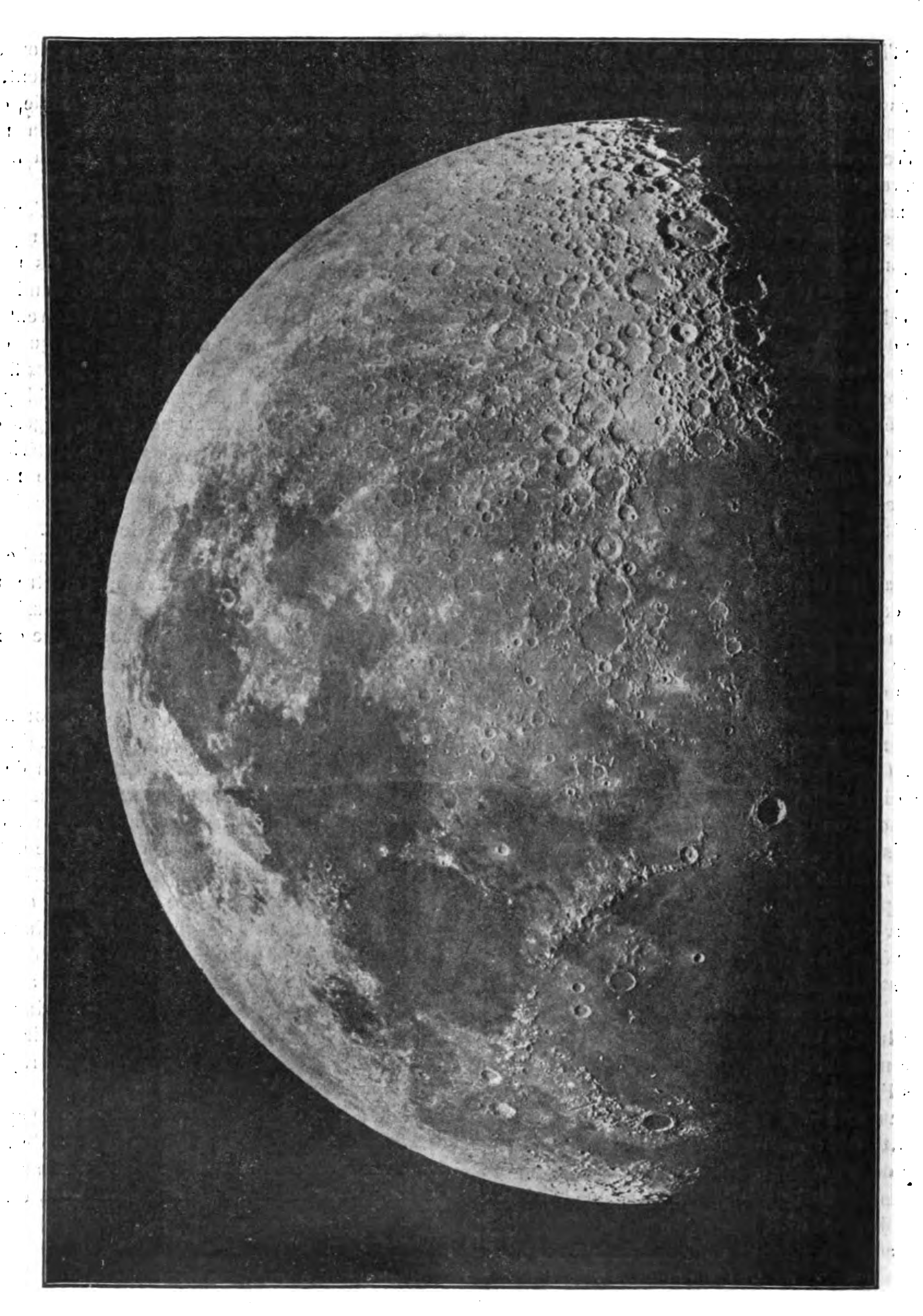
La plupart des personnes qui se passionnent pour l'étude des paysages lunaires s'imaginent que notre satellite n'est qu'une réduction de la Terre à une échelle moindre. Mais la circonstance qui fait que la Lune tourne toujours vers nous la même face a introduit dans les climats de notre satellite une différence fondamentale, suffisante pour empêcher à la surface le développement d'espèces terriennes, de plantes ou d'animaux. Les journées de la Lune doivent être considérées comme de véritables années, déterminant autant d'évolution des plantes et d'une foule d'animaux.

La végétation et la vie doivent accomplir leur cycle d'une façon douze à treize fois plus rapide qu'à la surface de la Terre.

Les différentes lunaisons doivent offrir un cycle dépendant des tours de la Terre le long de son orbe, mais ces différences, ne sont rien auprès de celles qui séparent nécessairement les différentes périodes du jour lunaire.

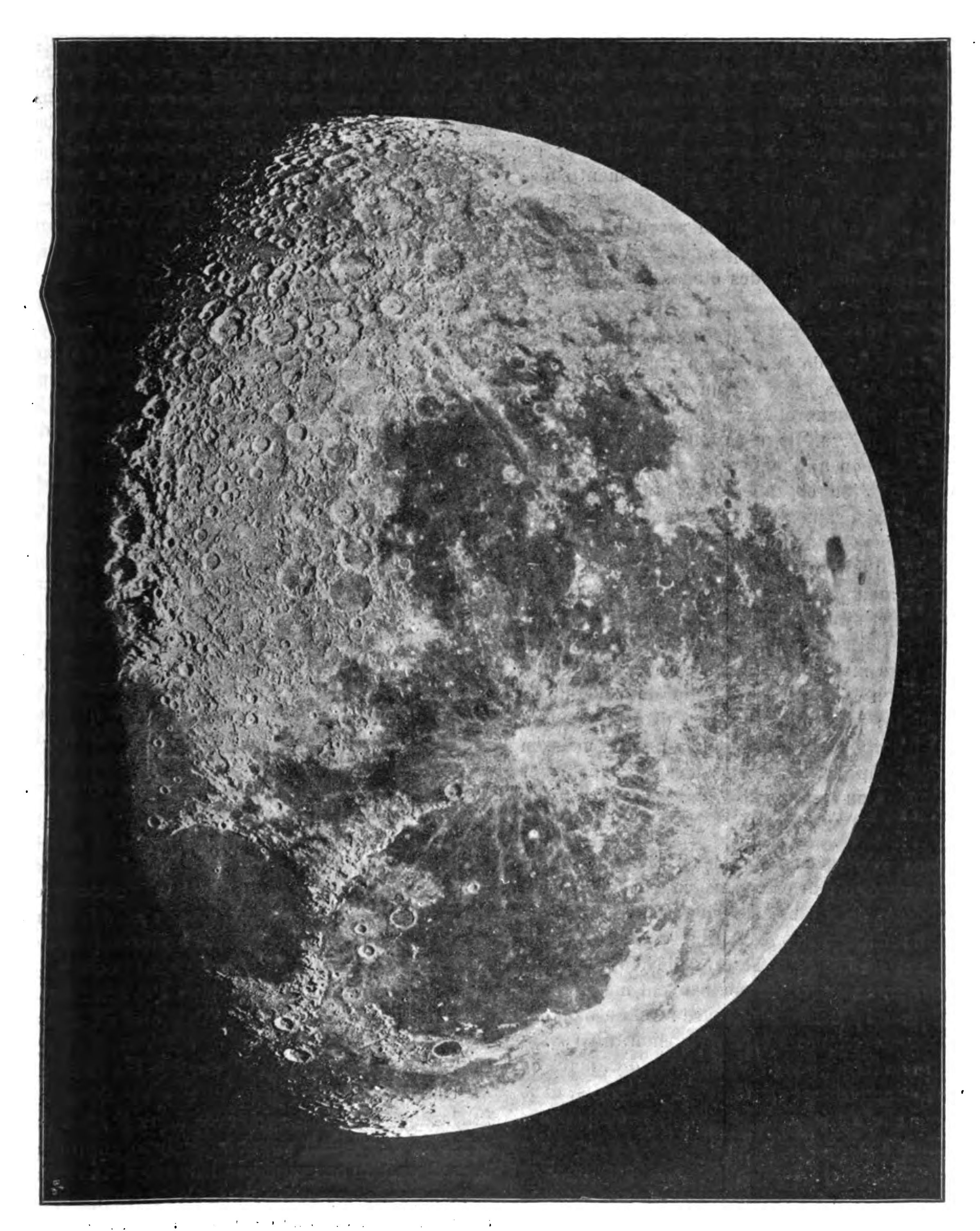
***

Il en résulte qu'il ne faut pas s'attendre à trouver sur la Lune des végétaux cotylédonés, pas plus que des mammifères. Les végétaux et les animaux, que nous considérons comme supérieurs, n'ont évidemment pas le temps de se développer. La puissance d'organisation nécessaire, l'influence des changements de température, sans analogues sur la Terre, doivent forcément leur manquer de la



14 février 1894 — 7h27m, temps moyen de Paris.

façon la plus absolue, la plus complète. Sans préjudice de combinaisons nouvelles, dont nous n'avons aucune idée, et sur lesquelles il nous est impossible par conséquent de raisonner, on ne peut s'attendre à observer que des végétaux cryptogames et des animaux appartenant au règne des articulés ou rayonnés, mais ayant peut-être reçu une perfection et un développement que nous ne pou-



19 septembre 1894 — 14h 1m, temps moyen de Paris; âge 20 jours 5h 9m.

vons soupçonner. Nous nous trouvons en face d'un monde nouveau à tous les points de vue, et que nous aurons une peine infinie à comprendre. Pour comprendre ce qui se passe si près de nous, il ne suffit pas de perfectionner nos instruments d'optique, il faut fortifier notre intelligence, et nous mieux pénétrer de la fécondité de la nature.

*
* *

Il y aurait témérité, sinon absurdité complète et charlatanisme, à tracer un tableau, de la nature

lunaire à la veille du jour où une partie du mystère qui la couvre sera probablement à jamais dissipée. En effet, les émules de l'illustre Schroder, qui a passé trente années de sa vie avec une petite lunette de 2 mètres, vont disposer de moyens d'investigation incomparablement supérieurs. Mais le moment où la sélénographie va saluer cette grande révélation paraît bien choisi pour indiquer les principes que doivent garder les observateurs dans des études aussi difficiles qu'attrayantes.

*
* *

La faiblesse de la pression atmosphérique à la surface de la Lune est un fait incontestable, que MM. Puiseux et Lœwy ont établi de différentes manières. Ils espèrent même arriver à déterminer en millimètres de mercure la valeur de la pression en différents points du disque visible. Mais, sans attendre le résultat de ces déterminations numériques, on peut dire que la densité du milieu aérien est trop petite pour que des animaux terrestres pulmonés puissent y vivre. Le système de respiration trachéenne serait parfaitement suffisant pour des êtres destinés à se mouvoir à la surface d'un globe dont l'attraction n'est qu'un sixième de celle de la Terre. On peut admettre une disposition dont nous ignorons complètement la nature, mais on ne peut admettre la présence d'espèces analogues à l'homme ou aux mammifères.

*
* *

Dans des spéculations aussi hasardeuses de leur nature, il faut prendre bien garde d'excéder les bornes de la plus excessive prudence. Toutefois, il semble que les végétations cryptogamiques, qui, à la surface de la Terre, se développent avec une si grande rapidité, ne peuvent manquer de prospérer à la surface de notre satellite dans les endroits favorables à leur expansion. En voyant que les champignons de plus d'un décimètre de hauteur se forment parfois dans nos forêts, dans l'intervalle d'une seule nuit, on est malgré tout conduit à attribuer à une cause analogue les changements de teintes signalés par nombre d'observateurs, et dont la nomenclature est très longue.

Sans même avoir besoin d'employer d'autres procédés que sur la Terre, mais en poussant très loin ceux qui conviennent aux conditions astronomiques de la Lune, la nature peut très bien développer, suivant un autre rythme, la série de ses merveilles. Que serait-ce, si elle mettait en œuvre des méthodes que nous ignorons!!

Évidemment les matériaux qui entrent dans la composition du globe de la Lune doivent être semblables, analogues à ceux que nous trouvons autour de nous, mais comme la densité du globe lunaire est moindre dans la proportion de 3 à 5 environ, il faut que les métaux lourds soient moins fréquents que chez nous.

Si l'on ne craignait de se laisser entraîner par son imagination, l'on arriverait forcément à l'idée que chez les Sélénites, les minerais d'aluminium jouent le même rôle que ceux de fer chez les Terriens. En suivant cette hypothèse, qui se présente assez naturellement, on arriverait à des conséquences curieuses, dont quelques-unes seront peut-être susceptibles de vérifications, dans le cas où le grand sidérostat tiendrait une partie de ce que l'on peut en attendre légitimement.

Il est certainement bien préférable d'ajourner de semblables discussions au moment où elles seront susceptibles de quelques vérifications.

Cependant, il n'est pas superflu d'insister sur une remarque fort judicieuse, faite par les auteurs de l'*Atlas lunaire*.

De tous les paysages qu'ils ont eu à décrire, ceux de la chaîne des Apennins sont ceux qui offrent le plus grand degré de ressemblance avec les paysages terrestres. Cependant, même dans ces sites exceptionnels, on ne trouve pas de vallées dont l'allure rappelle complètement celle des vallées terrestres. On ne trouve pas non plus dans ces belles chaînes lunaires l'analogue des pittoresques lignes de faîte qui caractérisent la nature alpestre.

Pour mettre en évidence ces différences de détails, qui sont excessivement réelles, nous comparerons une autre fois les photographies lunaires prises au grand équatorial coudé, et celles qui ont été recueillies dans l'ascension de M. Spelterini avec des appareils Cailletet au-dessus du massif alpestre.

Mais il n'y a pas besoin d'attendre les résultats de ces comparaisons pour dire que la nature intrinsèque de la roche soulevée dans les profondeurs de l'astre doit entrer pour beaucoup dans la configuration orographique de la région soumise à l'analyse comparative. Cet élément combiné avec l'intensité absolue de la pesanteur, la chaleur de fusion et la température de l'air, doit jouer un rôle prépondérant dans le résultat final.

Ce qu'il y a de réellement utile dans les photographies soumises à un grossissement systématique, c'est qu'elles mettent entre les mains des géologues des documents authentiques, montrant sur une surface étendue le mode d'action des

forces intérieures à une planète, absolument comparable à la Terre, — *mutatis mutandis*. La géologie n'est donc plus réduite à s'occuper uniquement d'un cas particulier isolé dans la famille solaire; elle devient une science véritable, s'occupant des changements que la surface des diverses Terres du ciel a subis depuis leur origine jusqu'à nos jours, changements qui, quelque divers qu'ils soient, sont pourtant réglés par les mêmes lois universelles.

***

L'étude de la Lune, à ce point de vue, est d'autant plus intéressante que déjà nous pouvons affirmer que ce globe si voisin a une histoire stratigraphique tout à fait différente de la nôtre. Avec quelque soin qu'on l'ait examinée, on n'a point trouvé, à sa surface de vestige d'une période neptunienne. En effet, nulle part on n'a vu de terrains ressemblant à nos couches d'alluvion. Ce globe surprenant paraît n'être qu'un conglomérat de terrains primitifs, dont aucun n'a subi une période de submersion sous les flots.

Il est vrai, des inondations nombreuses paraissent s'être succédé pendant une longue suite de siècles, mais ces inondations ont été excitées par des mers de laves incandescentes; ces invasions brûlantes ont été successives, parfaitement distinctes les unes des autres, aussi nettement séparées que les divers âges géologiques de la Terre. MM. Lœwy et Puiseux en ont signalé cinq successives, et ont indiqué minutieusement dans leur mémoire les caractères qui les distinguent.

***

Quelle liaison y a-t-il entre ces cataclysmes et l'histoire générale de la Lune? Notre satellite a-t-il toujours présenté la même face vers la Terre? Y a-t-il eu au contraire une période primitive, dans laquelle il avait une rotation indépendante de la révolution autour de la Terre?

Un changement aussi profond, une modification aussi radicale a-t-elle pu se produire sans commotion profonde? N'est-ce point à cette transformation qu'il convient de rapporter les grands éboulements des anciens cirques, dont les traces sont encore visibles, et dont on aperçoit les vestiges dispersés, de manière à constater l'existence de certaines formations primitives?

***

Ce qu'il y a de commun entre la stratigraphie terrestre, et la stratigraphie lunaire, c'est qu'il semble que l'eau ait été partout la cause première des grandes commotions. Soit qu'elle ait été décomposée par des métaux alcalins, soit qu'elle ait été vaporisée par des matières incandescentes, cette eau, qui a disparu de la surface visible de la Lune, à mis en mouvement toutes ces laves.

Mais cette eau qu'on ne voit nulle part, et dont on trouve partout les traces, où est-elle?

Ici les opinions varient, et l'inspection soigneuse de la Lune fournira certainement une solution satisfaisante.

Il y en a qui prétendent qu'elle a été bue par les matières solides, et incorporée dans le disque lunaire à l'état d'hydratation comme lorsque de la chaux vive devient de la chaux éteinte. D'autres supposent que, grâce à la force centrifuge, elle a traversé tout le globe de la Lune, et qu'elle est réunie avec une grande masse d'air, sur l'hémisphère inconnu qui est éternellement dérobé à nos regards. On en trouve enfin qui prétendent que cette eau est gelée à la surface que nous apercevons; que ce que nous voyons de la Lune n'est qu'une masse de roches couvertes de neiges et de glaces. Comment concilier cette opinion avec les observations faites par MM. Hermite et Besançon, qui ont constaté l'étonnant degré d'échauffement produit par la chaleur solaire dans l'intérieur d'un ballon-sonde?

Par quel miracle la neige resterait-elle immaculée pendant quinze jours d'insolations successives? Par quel prodige d'inconséquence apparente l'ablation glaciaire, si puissante au sommet du mont Blanc pendant des journées de douze heures, serait-elle nulle au sommet de Newton, de Curtius, de Tycho ou de Callipus pendant des journées de 160?

***

Évidemment, la nature lunaire est double. Il est possible que les Sélénites subvolves, c'est-à-dire ceux qui habitent l'hémisphère voyant toujours la Terre, ne puissent franchir les hautes montagnes constituant le terminateur, et dont, malgré les effets de la nutation, nous ne connaissons guère que les sommets pressés les uns contre les autres. On peut admettre que les habitants de l'hémisphère invisible ignorent que leurs concitoyens des antipodes aient constamment sous les yeux un globe immense, immobile, mais effectuant une rotation pendant vingt-quatre heures et leur donnant une lumière dix fois plus grande que celle de la pleine Lune. Pourquoi n'y aurait-il pas entre les climats de ces deux régions la même différence qu'entre leur constitution physique? Qui sait si la seule partie habitée par des êtres intelligents moins légers et moins forts que les hommes ne serait pas précisément celle qui

ignore notre existence et dont nos astronomes n'ont aucun moyen de connaître la nature?

*
* *

Non seulement la solution, mais le seul énoncé de ces divers problèmes permet d'envisager sous un nouveau point de vue les énigmes de l'histoire naturelle de la Terre.

L'attrait sera beaucoup plus vif lorsque nous aurons des moyens d'investigation dont la puissance dépassera celle des lunettes que nous pouvons braquer actuellement sur la Lune.

Le jour est proche sans doute où l'instrument rêvé par Léon Foucault permettra de répondre affirmativement à une foule de questions dont, il y a quelques années, le public ignorait jusqu'à l'existence.

*
* *

Quoique ces questions aient laissé jusqu'ici le public scientifique assez indifférent, elles ont été étudiées avec une merveilleuse patience par des gens d'un immense mérite, qui cherchaient à lutter contre l'imperfection de leurs instruments par la singulière pénétration de leur génie, et qui sont parvenus à mettre la main sur des vérités fondamentales, que le grand sidérostat développera d'une façon encore plus glorieuse.

Un des plus persévérants et des plus heureux est, sans contredit, le savant Schrotter, bourgmestre de Lilienthal, petite ville du royaume de Hanovre, qui dédia le résultat de ses travaux au roi Georges d'Angleterre, et les rédigea en deux volumes petits in-4°, accompagnés d'un grand nombre de planches.

Quelquefois, cet auteur se laisse peut-être entraîner par son imagination au delà des bornes de la simple observation des faits, et met alors dans son livre des choses qu'il n'a vues qu'en rêve, mais il prend pour guide, dans l'étude de la nature sélénique, ce que lui montre la nature terrestre, qu'il cherche à dépouiller de ce qui est particulier à la Terre. Puis il termine son œuvre, et nous pouvons dire son chef-d'œuvre, par ces mots que nous devons nous borner à reproduire, car il serait impossible de mieux dire :

« En résumé, partout où j'ai porté mes investigations à la surface de la Lune, j'ai fait des observations qui m'ont invariablement conduit au même résultat. De toutes parts, on entrevoit un même plan général que la nature a suivi dans la production de cette terre du ciel, et qui est analogue à celui que nous constatons sur la Terre.

» Comment concevoir que ce soit le résultat d'un pur hasard? Comment admettre qu'un ensemble si compliqué soit le fruit d'un caprice des forces créatrices? Il me semble, au contraire, qu'en faisant un pas important dans la connaissance de cet objet céleste, nous avons pénétré plus avant dans la sagesse infinie qui a rendu notre Terre habitable pour une créature intelligente. Oui, aveugles mortels, il peut vous déplaire de plonger un regard dans les mystères de l'action divine. Mais, libre de tous préjugés, dégagé de toute hypothèse, j'admire la sagesse et la science infinie qui a organisé l'univers sans jamais avoir besoin de se copier, tout en procédant partout par l'application des mêmes règles universelles. Je l'admire et je lui rends hommage avec toutes les forces de mon âme. »

W. DE FONVIELLE.

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES ACCIDENTS DE CHEMIN DE FER

ET SUR LES MOYENS DE LES RENDRE MOINS MEURTRIERS

I

Depuis quelques années, les accidents de chemin de fer se multiplient d'une façon plutôt désagréable pour les voyageurs. Nous voudrions présenter à cet égard quelques observations de nature, pensons-nous, sinon à diminuer le nombre des sinistres, du moins à en adoucir les conséquences.

Il nous semble, en effet, que l'on se préoccupe trop exclusivement *d'empêcher* les collisions et pas assez *d'en atténuer* les suites, au cas où, malgré tout, elles viendraient à se produire.

La marine est plus sage. Sans doute, elle s'efforce d'éviter les abordages par les fanaux, les sirènes, les vigies. Mais aussi elle prévoit qu'il y en aura néanmoins, et tâche de les rendre moins meurtriers, au moyen des ceintures de sauvetage, canots, cloisons étanches.

Les chemins de fer sont, proportion gardée, dans le même cas. Il est à peu près impossible de supprimer *tous* les accidents; car tous les moyens employés, signaux à main, pétards, signaux mécaniques, block-system, *peuvent tomber* en défaut, et, *de fait,* y tombent parfois.

La raison en est simple. Les uns reposent sur des combinaisons mécaniques, c'est-à-dire sur le fonctionnement d'organes matériels. Or, la matière est capricieuse, et peut, surtout sous l'influence de perturbations extérieures, refuser son service. Ainsi, un disque ne tourne pas, un contrepoids ne retombe pas, un orage affole un courant, etc.

Les autres dépendent de l'attention humaine. Or, celle-ci a d'inévitables défaillances. Un homme peut s'enivrer, avoir la migraine ou bien une simple distraction. Il peut se laisser aveugler, troubler, effrayer par une tempête ou tout autre phénomène.

Ces facteurs d'accidents ne peuvent être supprimés. On ne change pas la nature de la matière brute; moins encore la nature humaine.

Donc, il faut :

1° Continuer à améliorer ces dispositions préventives.

2° Savoir qu'elles n'empêcheront pas tous les chocs, et qu'il y en aura toujours.

Conséquence : comme dans la marine, à côté des appareils qui diminuent les chances de collision, il faut des dispositifs qui les atténuent.

II

J'ai lu quelque part que les riches Indiens, quand ils allaient à la chasse, faisaient monter sur la croupe de leur éléphant un pauvre diable, destiné à être mangé par le tigre, s'il prenait fantaisie à ce fauve de tenter une attaque par derrière.

C'est quelque chose d'analogue que nous allons demander.

Remarquons, en effet :

1° Que les accidents des lignes à double voie n'arrivent guère que par tamponnement à l'arrière d'un train arrêté.

2° Qu'*en général*, le train abordeur ne souffre que peu de dommage dans ses voyageurs.

3° Que le train abordé a généralement son fourgon de queue et son dernier wagon réduits en charpie. C'est là que se trouve une effroyable bouillie de morts et de mourants, écrasés, brûlés, faisant horreur et pitié.

4° Ces deux voitures victimes ont *généralement* suffi à amortir la première férocité du choc. Les autres wagons sont maltraités, non broyés. Ils contiennent quelques blessés, presque pas de morts.

La conclusion s'impose : Si, au lieu d'un simple fourgon, les Compagnies attelaient, en queue de leurs trains, un fourgon *et* un wagon vide (ou un second fourgon de résistance équivalente), la *plupart des morts* seraient évitées, et l'on en serait quitte pour quelques jambes cassées.

La dépense ne représenterait que l'entretien et la traction dudit wagon protecteur. Sans doute, c'est considérable. Mais qu'est-ce, en comparaison des atroces malheurs évités! Ne vaudrait-il pas mieux diminuer un peu le confort des voitures et assurer la *vie des voyageurs*? Que la première politesse des Compagnies soit de vous déposer tout entier au quai d'arrivée. Ajoutons, d'ailleurs, que le second fourgon « para-choc » pourrait recevoir une cargaison de marchandises, en bien des cas. De plus, il convient de déduire des frais, les *indemnités* que les Compagnies doivent verser aux victimes.

III

Le procédé indiqué et que suggère l'étude des récents accidents serait *certainement efficace*. Peut-on le perfectionner, le rendre moins coûteux, et, en place de ces wagons vides qui feront sourire les nigauds et enrager les Exploitations, avoir de véritables appareils para-chocs, destinés à amortir le coup mieux que le sacrifice brutal d'une voiture ordinaire?

Nous le pensons. Il s'agit, en effet, de produire *intelligemment*, *rationnellement*, la même résistance au choc qu'opposent un fourgon et une voiture ordinaire. — Est-ce possible?

On sait que l'on annule aujourd'hui l'énorme recul des grosses pièces d'artillerie au moyen des freins hydrauliques; ceux-ci se composent d'un cylindre rempli de glycérine où se meut un piston percé de trous d'ouverture variable, relié au canon. Lors du recul, le liquide oppose une résistance d'autant plus considérable que les trous du piston entraîné sont moins larges; et cette résistance progressive annule la force vive de la masse d'acier, après un parcours de quelques décimètres au plus.

Or, quelle est cette force vive brusquement appliquée au frein par la réaction égale à l'action? Soit un boulet de 500 kilogrammes lancé avec une vitesse de 700 mètres, ce qui n'a rien d'exagéré $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 700^2 = 122\,500$TM (tonnes-mètres).

Si l'on prenait le Krupp de l'Exposition de Chicago, et dont le projectile de 1000 kilogrammes était lancé avec une vitesse initiale de 600 mètres, on obtiendrait $\frac{1}{2} \times 1 \times 600^2 = 180\,000$TM.

Considérons maintenant un train composé d'une locomotive avec son tender, pesant ensemble 100 tonnes; de 15 vagons chargés, pesant chacun 20 tonnes = 300 tonnes.

Soit une vitesse de 28 mètres au moment du tamponnement, ce qui correspond à 100 kilomètres à l'heure. (C'est très exagéré, car, en général, le train abordeur a pu modérer son allure.)

En ces conditions, la force vive est

$$\frac{1}{2} \times 400 \times 28^2 = 156\,800\text{TM},$$

c'est-à-dire de même ordre que celle des canons.

Puis donc que les freins hydrauliques arrivent à maîtriser la force vive du canon en un recul de quelques décimètres, ils doivent venir à bout de celle du train, *où l'on peut disposer d'un espace autrement considérable.*

Telle est la réponse des chiffres, réponse favorable, mais brutale comme toutes celles du calcul. Analysons donc le phénomène physique, et voyons si cette analyse conduit aux mêmes conclusions.

Dans le canon, la force vive communiquée par le boulet n'est pas *détruite* par le frein. C'est l'affût fixe qui, finalement, reçoit cette force transformée. Seulement, au lieu de la subir *brusquement*, il la reçoit *peu à peu*. — Au lieu que la force lui soit appliquée en $\frac{1}{500}$ de seconde, par exemple, elle lui est transmise avec une lenteur relative, — et cela suffit à éviter les effets brisants.

Là est, en effet, toute la question : dans la rapidité de l'application de la force. Pourquoi la nitroglycérine est-elle brisante, tandis qu'une quantité de poudre noire de même puissance ne l'est pas ? Parce que l'action du premier explosif se produit en une fraction de millième de seconde et celle de la poudre en quelques centièmes de seconde. — De fait, un objet matériel, surtout libre de se mouvoir, comme l'est un train arrêté sur rails, peut recevoir n'importe quelle force, pourvu qu'elle ne survienne pas *trop brusquement.*

Supposons donc le convoi tamponneur tombant sur ledit train, et plaçons à l'arrière de celui-ci un ou plusieurs freins hydrauliques. — Faisons supporter le choc par une forte plaque reliée à un ou plusieurs pistons s'enfonçant dans un ou plusieurs cylindres remplis de liquide. (Je concevrais les trous de ces pistons fort larges, afin de céder rapidement au premier moment de la rencontre, mais ces ouvertures se resserreraient automatiquement à mesure que le piston avancerait.)

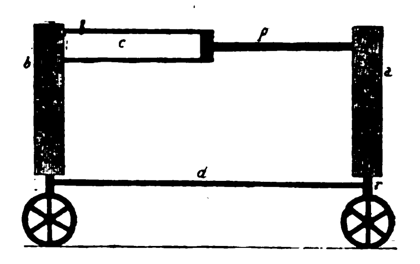
Quelle longueur donner à la course? L'expérience déciderait, mais il me semble qu'un, deux ou même trois mètres ne seraient pas trop. Acceptons 2 mètres pour ce qui va suivre.

Dès lors, suivons le mécanisme du tamponnement. Le train abordeur arrive sur l'appareil, c'est-à-dire sur le piston. Celui-ci cède d'abord très rapidement, et l'effet de ce premier mouvement est d'appliquer tous les wagons du train arrêté l'un contre l'autre, choc désagréable, mais causé par un déplacement trop petit pour être dangereux.

Le piston enfonce toujours, opposant une résistance de plus en plus grande, et la force du train tamponneur se communique enfin au train tamponné. En combien de temps ? Il faudra *au moins* 1/14 de seconde (en supposant une course de 2 mètres), et probablement *beaucoup plus de temps,* à cause des résistances développées et que je ne saurais évaluer ici.

En somme, l'application de la force vive du train choquant se ferait dans les mêmes conditions que celles où fonctionnent les freins des canons : *communication progressive et relativement lente*. Ajoutons que l'obstacle rencontré étant libre sur rails, fuira en avant, et diminuera encore par là la durée du choc.

Bien entendu, il faudrait faire des expériences afin de fixer les points très vagues de notre projet. Il nous semble, de plus, qu'on pourrait combiner un dispositif qui permettrait de conserver à la voiture de queue sa destination de fourgon, tout en la rendant para-choc. Nous concevrions,



par exemple, deux parois, antérieure et postérieure, portées sur deux essieux *r* reliés par un bâti très léger *d*, et destiné à être mis en pièces au premier moment. L'une des parois *a*, véritable bouclier, reçoit le choc. Elle porte des pistons *p* qui s'enfoncent dans les cylindres *c* reliés à *b* l'autre paroi. On disposerait ces pistons et cylindres de manière à ménager au centre de la caisse de quoi mettre les bagages. Une bâche sans résistance protégerait le tout.

Ce n'est là qu'un schéma très rudimentaire à travailler, évidemment.

Peut-être même suffirait-il tout bonnement de munir l'arrière des fourgons existants de *tampons hydrauliques ayant une certaine course*, et qui remplaceraient les tampons enfantins actuellement en usage.

Enfin, n'y aurait-il pas aussi intérêt à munir chaque voiture de tampons hydrauliques? Nous ne pensons pas du tout que cela aurait la même efficacité que le *vrai para-choc,* mais enfin tout cela est à étudier par les gens du métier.

Concluons :



1° On diminuera *certainement beaucoup* les effets lamentables des tamponnements en attelant à tous les trains, outre le fourgon de queue, une voiture vide ou un second fourgon de résistance équivalente.

2° Il nous paraît probable que l'on obtiendrait une solution *plus rationnelle* et *mieux acceptée* en munissant l'arrière des trains d'un para-choc hydraulique, quelle que soit sa forme. Les considérations et calculs ci-dessus semblent en indiquer la possibilité. A l'expérience et au génie des inventeurs à faire le reste!

Nota bene. — Les projets que nous avons proposés *pour la réalisation pratique,* ne sont que des idées *un peu vagues* dont le manque de précision ne doit pas indisposer contre le *principe* qui est le suivant :

Il faut prévoir des appareils pour *amortir* les chocs, car ceux-ci sont *inévitables*, et, de plus, ces appareils sont *réalisables*.

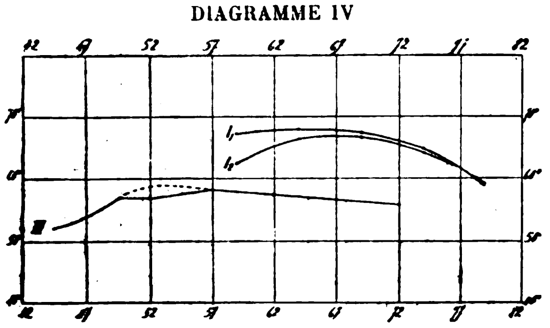
— Messieurs les inventeurs, cherchez et sauvez-nous des tamponnements!

A. Regnabel.

SUR LA THÉORIE DU CERF-VOLANT (*)

Pour faire mieux saisir le sens de ces résultats et permettre la comparaison avec les diagrammes obtenus *a priori* par le calcul, nous avons construit au moyen des chiffres de nos tableaux les courbes représentatives de γ, en prenant pour abscisses les distances $(m + d)$, exprimées en centimètres, et pour ordonnées les valeurs de l'angle lui-même ; celles de la hauteur absolue, en nous servant de la formule $h = T(1 - \cos\gamma)W$, comme dans le diagramme déduit des équations (a), (b) et (c). Il nous a semblé inutile de calculer les tang γ, vu que les variations

DIAGRAMME IV



Variations de γ en fonction de $(m + d)$ déduites des expériences.

de l'angle γ sont peu considérables, et que, dès lors, l'allure de la courbe des tangentes et celle des angles correspondants sont semblables dans les limites d'exactitude de la méthode, et certainement suffisantes pour permettre la comparaison. Nous n'avons pas construit les courbes pour la série II. Dans cette série, le vent a été trop variable en direction et en intensité pour donner une garantie d'exactitude suffisante.

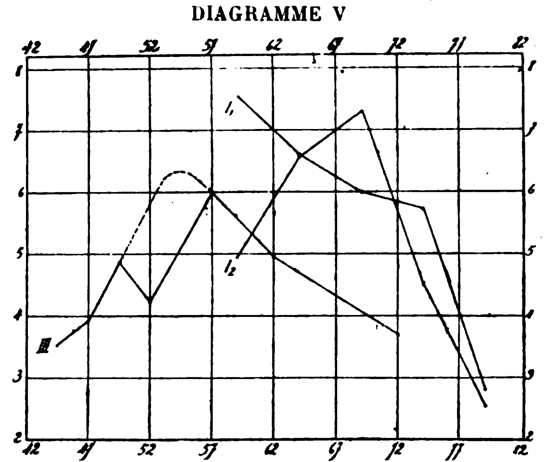
En revanche, la série I nous a fourni deux groupes complets. Nous les désignerons par I_1 et I_2.

On ne contestera pas, croyons-nous, la ressemblance frappante entre ces courbes déduites des expériences et celles que nous a fournies l'ébauche de théorie esquissée plus haut. La similitude des courbes de l'angle γ nous semble particulièrement suggestive.

En y regardant de plus près, cette comparaison nous conduit aux réflexions suivantes :

1° Dans la série I, en tenant compte des incertitudes qui restent sur les valeurs obtenues, les positions des brides correspondantes au maximum de l'angle γ et au maximum de la hauteur semblent à peine avoir été atteintes, de sorte que la branche de gauche des courbes est à peine amorcée. Cela s'explique par notre préoccupation de ne pas compromettre la stabilité en diminuant $(m + d)$ d'une manière exagérée, et par la nécessité où nous étions de nous assigner *a priori* des limites hypothétiques pour les variations de cette longueur.

DIAGRAMME V



Variations des hauteurs absolues en fonctions de $(m + d)$ déduites des expériences.

2° Dans la série III, la meilleure de toutes, on retrouve toutes les particularités relevées sur les courbes théoriques de γ, entre autres une variation très lente de la courbure dans la branche de droite et une chute précipitée dans celle de gauche. La courbe des hauteurs absolues présente également une ressemblance remarquable avec celle qui résulte des calculs. Le maximum, dans les deux courbes expérimentales, paraît se rencontrer vers l'abscisse 52. En effet, bien que les valeurs moyennes de cette expérience soient moindres que celles des positions voisines, l'allure d'ailleurs très régulière des courbes

(*) Fin, voir p. 273.

(nous les avons complétées par le tracé en traits interrompus) semble indiquer néanmoins qu'elle répond au sommet. La faiblesse des chiffres obtenus doit être attribuée à un ralentissement momentané du vent. C'est d'ailleurs dans cette série que se rencontrent les plus fortes valeurs absolues fournies par les observations isolées. Le tableau formé par le fractionnement de la série en groupant les chiffres voisins corrobore parfaitement notre conclusion, surtout en observant que, dans cette question de maximum, ce sont les valeurs les plus élevées qui doivent particulièrement fixer notre attention.

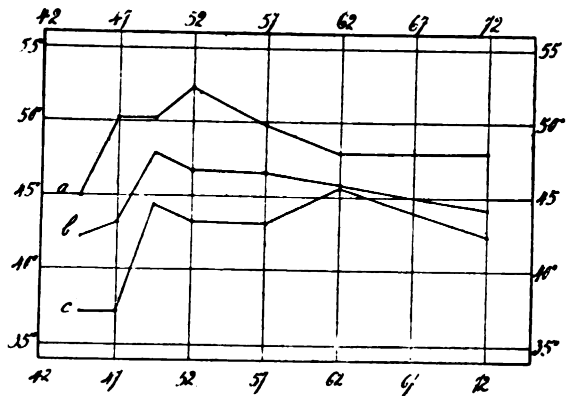
Séries fractionnées (29 novembre 1898).

Valeurs de (m + d) en centimètres.

	44,5	47	49,5	52	57	62	67	72
Angle de hauteur.								
a	50°	59°22'	55°37'	56°19'	55°22'	53°49'	52°32'	53°32,
b	47 54	49 7	53 3	52 22	52 45	52 23	49 5	51
c		44 14	50 24	49 42	49 30	51 25	48 27	48 20
Angle θ de la corde avec l'horizon (*)								
a	44 56	50 19	50 20	52 22	49 56	48 6	46	48 8
b	42 15	43 8	47 56	46 46	46 38	45 34	40 56	44 20
c		37 3	44 90	43 22	43 13	45 32	41 11	42 34
Tensions en demi-kilogrammes.								
a	17	19,75	17,75	20,18	19,75	17,12	15,88	17,25
b	16,3	15,25	15,83	14.33	17,25	16,66	12,25	12,83
c		12	14,5	12.66	14,5	15,92	14	12,66

N. B. — On n'a inscrit dans ce tableau que les observations brutes, sans aucune espèce de correction ou de réduction. Celles qui correspondent à la valeur 67 de $(m + d)$ sont incertaines.

DIAGRAMME VI



Variation de θ données par les expériences. Les valeurs sont les moyennes des séries fractionnées. Les valeurs de γ varient sensiblement comme celles de θ.

(*) Pratiquement, cet angle ne diffère de γ que d'une quantité sensiblement constante. Il nous a semblé inutile de faire le calcul complet.

3° Le premier groupe de la série I, obtenu au moyen d'un cerf-volant neuf, dont la toile était fortement tendue au commencement, semble montrer clairement qu'il y a tout avantage à travailler avec des surfaces aussi planes et aussi rigides que possible. En effet, les hauteurs absolues, comme les angles γ, obtenus dans les premières expériences, n'ont plus jamais été atteintes dans la suite, même lorsque le vent était plus fort. De plus, les valeurs du coefficient d'entraînement K y sont les plus faibles de toutes. Cette conclusion est contraire à l'opinion courante. Divers expérimentateurs ont constaté que la pression résultante sur une surface donnée augmente avec la courbure de cette surface. Assurément, nous n'y contredisons pas. Mais on a cru pouvoir en déduire que les cerfs-volants donnent les meilleurs résultats quand la toile est, dès le principe, laissée assez lâche; et cette conclusion est adoptée dans la pratique. D'après nous, c'est une erreur; et cette erreur est imputable à l'oubli d'une autre conséquence également certaine : c'est qu'une toile fortement gonflée par le vent subit beaucoup plus l'effet d'entraînement dû à la composante tangentielle qu'une toile énergiquement tendue, dont la projection normale au plan de son cadre est négligeable. Nos chiffres semblent indiquer que l'effet résultant de cet accroissement simultané des deux composantes se traduit par une hauteur moindre quand la toile se creuse davantage.

4° Les résultats généraux montrent à l'évidence que l'altération des dimensions des brides a une influence considérable sur la hauteur atteinte, que cette influence s'exerce dans le sens prévu, et enfin que sa loi ne peut différer essentiellement de celle qu'un calcul approché nous a fait trouver. Du moins, en est-il ainsi quand le vent reste sensiblement constant. Les observations ne sont pas assez nombreuses pour mettre en lumière le déplacement vers le centre de gravité de la normale du nœud des brides correspondantes au maximum de la hauteur lorsque le vent augmente. Elles ne sont pas assez précises pour donner la mesure exacte des variations de hauteur dues aux altérations des brides. Quoi qu'il en soit de cette mesure, il est pour nous une conclusion indubitable : c'est qu'il est de toute nécessité pour la bonne utilisation d'un cerf-volant, qu'on l'ait soigneusement étudié au point de vue des brides, expérimentalement dans l'état actuel de la question, en se guidant d'après les lignes générales que nous croyons avoir dégagées, mathématiquement peut-être plus tard, quand on aura suffisamment éclairé la question par l'expérience.

Nous attirons également l'attention sur l'emploi des brides élastiques, dont nous avons indiqué le principe plus haut. Il est fort à souhaiter que des expériences complètes soient entreprises sur ce point. Des essais ont été faits en Amérique et en Angleterre avec une bride inférieure élastique,

mais sans plan arrêté, et uniquement pour diminuer la pression dans les grands vents. Cela ne suffit évidemment pas.

Quant à nous, nos recherches ne nous ont pas donné autre chose, du moins de positif et de palpable, que ce que nous venons d'exposer. Nous ne nous dissimulons aucunement que ces expériences ne peuvent être regardées que comme une ébauche préliminaire, et que les résultats obtenus ne sauraient prétendre à une exactitude de nature à asseoir des conclusions définitives. Néanmoins, nous avons cru pouvoir les livrer à la publicité sans attendre que nous ayons pu faire mieux. D'abord, il nous serait fort difficile de les pousser plus loin. Nos occupations ordinaires ne nous permettent de nous y livrer qu'à de trop rares intervalles. D'autre part, les circonstances atmosphériques favorables ne se présentent pas tous les jours, ni même toutes les semaines; et, comme il arrive souvent en pareil cas, les coïncidences dont on puisse profiter sont extrêmement rares.

Ensuite, et surtout, la méthode elle-même est encore plus défectueuse que laborieuse, et, tout bien considéré, elle ne semble susceptible d'aucune précision. Sans doute, on peut s'en contenter pour mettre en lumière la grande importance du choix des brides, le sens général des effets produits par un changement dans ces organes, l'effet d'un relâchement ou d'une tension plus grande de la toile. Pour tous ces objets, nos expériences nous semblent, sinon concluantes, du moins assez sûres pour suggérer des directions importantes au point de vue de la manière de conduire les essais.

Mais, pour la mesure de m, le contrôle de la loi exacte des variations du maximum, la détermination de la forme du terme que nous avons désigné provisoirement par KII, il n'y a rien à en tirer. Les erreurs inévitables et inhérentes à la méthode sont certainement de l'ordre même des grandeurs à mesurer. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur le tableau général des résultats moyens, et l'on en douterait moins encore si nous pouvions placer ici l'ensemble de toutes les observations individuelles.

Et la chose semble malheureusement sans remède, si l'on considère l'extrême variabilité du vent. Il en résulte des écarts de pression tels que l'on peut voir parfois la tension au dynamomètre descendre à 2 ou 3 kilogrammes dans les moments où le cerf-volant retombe après un coup de vent, et se relever, en moins de cinq secondes, à plus de 20 kilogrammes, quand le vent ressaisit le cerf-volant à une hauteur inférieure à celle où il le maintiendrait en soufflant sans discontinuité. Dans les deux cas, les chiffres n'ont aucune signification : ni l'un ni l'autre ne répond à une position d'équilibre. On a beau alors épier le moment le plus favorable (c'est, en général, celui d'une immobilité relative de l'appareil, la difficulté spéciale de l'observation au sextant ou au théodolite exigeant qu'on se règle de préférence là-dessus), le temps très appréciable que met la tension à se communiquer d'un bout de la corde à l'autre n'en entraîne pas moins des erreurs très sensibles, et qui ne peuvent être évitées.

Les études récentes sur le mécanisme du vent, dont les conclusions tendent à faire regarder dans tous les cas le courant aérien comme consistant en à-coups ou en pulsations successives, ne sont certes pas de nature à contredire cette appréciation.

Existe-t-il un moyen de se mettre à l'abri de ces variations brusques du vent? Il semble que non, tant que l'on opérera à l'air libre. Mais si l'on travaillait dans un courant artificiel, maintenu bien constant, et, dès lors, sur des modèles réduits, suivant ce que nous avons exposé dans notre travail de la *Revue des questions scientifiques*, il y a tout lieu de croire que la méthode se montrerait très féconde.

Pour nous, nos ressources et le temps dont nous disposons ne nous permettent pas de songer à pareille entreprise. Force nous est donc d'arrêter ici notre travail, heureux si quelque chercheur mieux outillé peut aller jusqu'au bout dans la voie où nous n'avons fait qu'un pas. Nous la croyons droite et sûre; et nous ne doutons pas que ceux qui dirigeraient dans cette direction l'emploi de leur temps et de leurs efforts n'arrivent rapidement à donner au cerf-volant tout au moins ce degré de perfection qu'exige son usage scientifique. Que ce soit notre excuse pour la publication d'une ébauche aussi rudimentaire. R. P. Schaffers, S. J.

UNE LEÇON D'OUVERTURE
AU COLLÈGE DE FRANCE
EN L'AN 1555.

Jean de Pène *(Joannes Pena)*, mort, à l'âge de 30 ans, professeur de mathématiques au collège de France, appartenait à une famille noble et ancienne, mais peu fortunée, des environs de Digne. Il naquit en 1528, à Moustiers, selon les uns, à Aix, suivant les autres. De bonne heure, il fut envoyé à Paris où, entraîné par le mouvement de l'époque, il se mit à étudier avec ardeur la langue grecque, ainsi que les sciences mathématiques et physiques.

La prise de Constantinople par les Turcs avait, en effet, amené en Europe un grand nombre de Byzantins; ceux-ci apportant avec eux les traités laissés par l'école d'Alexandrie, qui jusqu'alors étaient restés presque inconnus dans l'Occident, on vit de tous côtés, en France, en Italie, en Allemagne, les savants rivaliser d'efforts pour associer leur nom à celui d'un ancien en le traduisant dans la langue des Écoles.

Jean de Pène, qui avait, en 1555, obtenu la chaire de mathématiques du collège de France, laissée vacante par la mort du dauphinois Oronce Fine, publia, deux ans après, le texte grec et la traduction latine de l'*Optique* et de la *Catoptrique* d'Euclide, puis successivement ceux des *Éléments de la musique* du même auteur (1557) et des *Sphériques* de Théodose (1558). La mort l'arrêta au moment où il allait mettre au jour ceux de la *Géométrie* d'Euclide et de la *Mécanique* de Héron.

La traduction de l'*Optique* et de la *Catoptrique* d'Euclide dédiée au cardinal de Lorraine fut rééditée plusieurs fois et eut un grand retentissement, surtout à cause de la préface qui peut être considérée comme l'un des premiers exemples des Conférences où l'on cherche à montrer au public l'utilité pratique des découvertes de la science. Elle est remarquable par son audacieuse tentative d'expliquer la plupart des prodiges au moyen des lois naturelles.

Cette préface, présentée sous la forme d'un discours au cardinal de Lorraine, fut certainement la leçon d'ouverture des cours du jeune professeur, qui n'occupa sa chaire que pendant trois ans : nous en offrons la première traduction française à ceux qu'intéresse l'histoire des sciences, et qui sont portés à rejeter comme erreur tout ce qui ne cadre pas avec l'enseignement officiel de l'époque.

Albert de Rochas.

I

« On ne doit pas parler de Dieu sans lumière », dit Pythagore en s'exprimant sous une forme énigmatique. Si je dis, à mon tour, qu'on ne peut traiter ni des sciences divines et humaines, ni des grandes et innombrables merveilles de la nature, ni du ciel, ni des corps célestes, ni de leurs étonnantes révolutions, sans le secours des lumineuses clartés de l'optique, ne serai-je pas bien près de résoudre l'énigme de Pythagore? En vérité, quand je considère attentivement toutes les sciences, je remarque que chacune contribue à l'intelligence de toutes les autres, mais je n'en vois qu'une seule, l'optique, qui répand avec profusion sur toutes les autres sa splendide lumière, et qui, comme le soleil, fasse part à toutes de sa lumière, et dissipe les ténèbres qui enveloppent toutes les choses cachées dans le sein de la divine grandeur de la nature. Quel est l'art, en effet, qui dévoile les procédés au moyen desquels sont mis en œuvre tous ces prestiges et toutes ces illusions destinés à fasciner l'esprit de l'homme? Souvent une faible masse apparaît d'une grandeur immense, des lignes courbes semblent droites, des lignes droites paraissent courbes, les objets de forme carrée deviennent ronds, une surface plane devient un solide, et un solide paraît être un plan : le haut paraît bas, le convexe semble concave, et ce qui est en ligne droite apparaît incliné; nous voyons comme des parties détachées ce qui est entier et continu. Non contente de nous dissimuler les objets, la nature nous les montre sous une fausse apparence. Et si j'énumérais les aspects trompeurs et changeants des couleurs : le rouge, le vert, le pourpre et d'autres que l'on voit, soit sur le cou des oiseaux, soit sur d'autres parties de leur corps et sans ordre! En agissant de la sorte, la nature n'a-t-elle pas voulu porter un défi au génie humain, ou, ce qui est plus vrai, provoquer ses investigations?

Cependant, nous sommes tellement habitués à toutes ces merveilles qui sont au-dessus de la portée de l'homme, que, bien loin de les admirer, nous n'y faisons pas même attention. L'optique, qui démasque ces tromperies de la nature qui nous empêchent de bien juger les objets, est, de nos jours, plus que délaissée; cette science admirable est bannie des écoles, ignorée du plus grand nombre, principalement de ceux qui se disent physiciens. Elle est dans un tel état de discrédit, qu'elle n'est plus en honneur qu'auprès des seuls architectes, statuaires ou peintres. L'optique est cependant la lumière de toute chose, et, sans cette lumière, on ne peut traiter des sujets ayant quelque importance, ni élucider ceux qui sont enveloppés d'obscurité. Pour mieux faire comprendre à quelques personnes son utilité, je prendrai pour exemple deux sciences, non les premières venues, mais celles qui dépassent de beaucoup les autres en grandeur et en importance, je veux dire l'astronomie et la physique : si je parviens à prouver que l'optique leur est tellement indispensable que sans elle on ne peut y exceller, quelle ardeur, quel empressement ne devra-t-on pas déployer pour l'apprendre?

II

Commençons d'abord par démontrer son utilité en astronomie. A la bien examiner, l'étude de l'astronomie ne présente aucune fatigue, c'est plutôt une véritable récréation, sans compter qu'elle vous donne le spectacle d'une multitude de merveilles. De toutes ces merveilles, quelles sont celles que je vous citerai en première ligne? Sera-ce cette matière dont le ciel est composé? Sera-ce la place occupée par les corps célestes, leur mouvement, leur ordre? Quelque admirable que soit tout cela, on a besoin des vives clartés de l'optique pour l'étudier.....

En ce qui concerne la matière dont le ciel est formé (on appelle *ciel* tout l'espace compris entre le globe lunaire et les astres les plus élevés), les opinions ne s'accordent pas, mais c'est l'optique qui nous fait connaître celle qu'il convient d'adopter. Qu'Empédocle soutienne que le ciel est solide et formé d'air condensé et transformé en cristal, qu'Anaxagore estime que le feu est la substance du

ciel; que d'autres imaginent la quintessence plus subtile et plus pure que l'assemblage de grossiers éléments; qu'ils accordent la solidité à ce mélange pour en tirer les corps solides des astres; que, dans la crainte que cette prétendue solidité ne se fonde, ils s'empressent de la couvrir de leur imposante autorité; l'optique, méprisant les opinions, rabaissant le faste de leur outrecuidance, fait voir clairement que cet espace tout entier, dans lequel se meuvent, dans leur cours régulier et sans jamais s'égarer, les astres errants, est un esprit de vie répandu dans toute la nature. Nous le respirons, il nous donne la vie, et on ne peut le distinguer de l'air.

Si, cependant, ce que nous appelons le ciel diffère de l'air et a autant de cercles qui se touchent que de globes errants, s'il est solide, consistant, et plus léger, plus transparent que l'air, quels prodiges, Dieu très bon et très grand! l'optique *ne concentrera-t-elle* pas? Que d'illusions ne dissipera-t-elle pas? Des étoiles fixes et d'autres, aperçues dans les parties du ciel autres que l'horizon à travers les espaces intermédiaires, dans un très grand éloignement, si différentes par leurs surfaces et jamais vues à leur même place : quoique situées à de très grandes distances les unes des autres, ces étoiles fixes paraissent voisines et presque se toucher; quelques-unes, éloignées d'un ou deux degrés, semblent se confondre, parce qu'elles sont détournées de la perpendiculaire, par suite de la différence des centres, ainsi que l'enseigne l'optique. Lorsque, de nouveau, elles atteignent l'horizon, celles qui ailleurs semblaient se toucher apparaissent séparées et à des distances assez éloignées; elles sont en effet distantes l'une de l'autre parce que la perpendiculaire passe par tous les centres.

S'il en était ainsi, adieu l'astronomie, adieu les observations d'Hipparque! Il faudrait mettre en pièces les livres de Ptolémée, de Mahomet, de Copernic et de tous les grands astronomes.

Qu'y aurait-il de certain dans l'astronomie? Mais rien n'est plus certain que le cours des astres, et rien de tout cela n'a été vu dans le cours des siècles par les hommes éminents qui ont journellement observé le ciel. Après avoir examiné le cours des astres avec attention, l'optique conclut que tout cet espace intermédiaire entre les étoiles fixes et la lune (je ne parle pas du ciel supérieur) est plein de cet esprit aérien qui ne diffère en rien de l'air.

Le vulgaire crédule n'a aucune influence sur moi, et la toute-puissante autorité du fameux opticien Vitellion ne m'impose pas davantage. Cet auteur affirme que la matière dont le ciel est formé surpasse l'air en clarté, en subtilité, en limpidité, en transparence, d'où il résulte, selon lui, que l'air n'est pas de la même matière que le ciel. Il s'efforce ensuite de prouver que la distance de deux étoiles qui s'élèvent au-dessus de l'horizon, appréciée au moyen d'un instrument, apparaît différente de la distance qui existe entre ces deux étoiles lorsqu'elles passent dans les régions supérieures. Je serais tout prêt à abonder dans son sens, si Gemma, dans l'explication du rayon astronomique, ne prouvait que les distances de deux astres situés à n'importe quelle hauteur, observées avec un instrument, apparaissent toujours les mêmes. Donc, l'optique nous apprend que ce qui est entre nous et les étoiles fixes n'est que de l'air.

Grâce à cette vérité que nous devons à l'optique, de combien d'erreurs enracinées dans le public ne ferons-nous pas justice? On pense que les planètes sont des globes composés des parties les plus denses de leur sphère, ce qui revient à dire que la masse terrestre se compose de parties de l'air condensées. On croit ces globes distants les uns des autres de manière à différer dans leurs dimensions, et tels que les avaient supposés les mathématiciens d'après leurs mouvements. On pense aussi que les astres errants n'ont pas de mouvement circulaire, ne tournent pas sur eux-mêmes, n'opèrent aucune révolution, mais sont emportés suivant le mouvement de leurs orbes. Enfin, que ne croit-on pas dans nos écoles? c'est de l'ignorance de l'optique que viennent ces erreurs qui, jusqu'à ce moment, tiennent les écoles comme plongées dans une sorte de léthargie.

Rappellerai-je ici cette autre chimère des homocentriques, acceptée à l'ombre d'une trompeuse autorité? L'optique démontre que les astres sont à des distances différentes de la Terre, non seulement parce qu'ils paraissent plus grands ou plus petits dans certaines parties du ciel, mais encore parce que ces corps, suivant dans leur mouvement un cours régulier, paraissent marcher, tantôt plus lentement, tantôt plus rapidement. Ptolémée, le plus grand des astronomes, se rangea à cette vérité révélée par l'optique et déclara que les cercles décrits par les astres errants dans leur mouvement sont excentriques. Mais l'opinion, cette lèpre déplorable dans son arrogante audace, mettant l'autorité des hommes au-dessus des arrêts de l'optique qui reposent sur la certitude, se perdit dans un dédale inextricable. Il faut voir l'inconséquence et l'insigne folie des créateurs de l'homocentricité, qui, tantôt suppriment le mouvement des astres, ce qui est le comble de la témérité, ou leur attribuent des causes différentes des effets, ce qui est ignorance, ou renoncent à donner des explications des phénomènes produits, ce qui est un aveu. C'est ainsi que je ne sais quel auteur d'un traité sur l'homocentricité, dans laquelle il voyait se produire les phénomènes célestes sans découvrir pourquoi le diamètre de la Lune est tantôt plus grand, tantôt plus petit, conclut ainsi : « Rechercher la cause de ce phénomène ne doit pas faire l'objet de nos études présentes. » Comme la souris, qui, par le seul fait de se montrer, est la cause de sa mort, la conclusion de cet auteur fait ressortir, d'une façon évidente, que la chimérique création de l'homocentricité est impuissante à expliquer la vraie cause des phénomènes que l'on

remarque dans les astres. L'astronomie doit donc beaucoup à l'optique qui lui a démontré avec certitude la cause du mouvement par l'excentricité. Et ce que dit l'optique de la place et du rang des planètes n'est pas moins admirable, quand on reconnaît, avec les anciens, que les astres errants sont emportés avec une vitesse constante, et que ceux dont la vitesse est plus grande sont ceux dont le globe est plus petit. On attribue généralement cette opinion à Aristote, le plus illustre des philosophes. Il est certain qu'il paraît avoir dit quelque chose sur ce sujet dans ses livres sur le ciel : il y a, en effet, une ancienne controverse au sujet du rang des corps célestes et sur la place que doivent occuper les étoiles errantes dans le ciel. Laissant de côté les opinions de Démocrate, d'Anaximandre, de Platon, qui n'ont rien à voir ici, Ptolémée place Mercure et Vénus sous le Soleil. Alpetragius, dans sa théorie, change cet ordre, et pense au contraire qu'on doit placer Vénus au-dessus du Soleil. Chacun présente des arguments à l'appui de sa thèse, mais les arguments sont si faibles que je n'ose les rappeler. J'aime mieux faire connaître ce que dit l'optique.

Or, l'optique nous apprend que, entre les mobiles qui ont une vitesse égale, celui qui est le plus éloigné paraît se mouvoir avec plus de lenteur. Comme de ces trois planètes, le Soleil, Vénus et Mercure, aucune ne se meut plus lentement que l'autre, que conclut l'optique? La chose parle d'elle-même. L'optique conclut évidemment que le Soleil, Vénus et Mercure se meuvent dans le même cercle. Pourquoi craindrai-je de dire ce qui est, non seulement vrai, mais d'accord avec la théorie du très sage Aristote? Aristote dit que, plus une planète est éloignée du ciel supérieur, moins elle met de temps à parcourir son cercle. Cette décision d'Aristote aurait pu faire comprendre à des commentateurs intelligents quelle place Aristote assigne aux planètes. Admettez, en effet, qu'aucune de ces planètes n'opère sa révolution en moins de temps que les deux autres, il en résulte qu'aucune n'est plus éloignée que les deux autres des hautes régions du ciel. Ainsi, soit que ces sphères éternelles des astres tournent autour de la Terre en équilibre et immobiles au milieu de l'univers comme nous croyons le voir, et que Mercure et Vénus aient des épicycles par lesquels ces deux planètes sont portées, il est certain que ces épicycles tourneront dans le même cercle que le Soleil, en ayant pour centre ce roi des astres; soit aussi, comme le pensent beaucoup d'éminents astronomes (l'optique déclare que ce n'est pas impossible), que la Terre étant le seul astre qui parcoure le zodiaque dans l'espace d'une année, tourne autour du Soleil immobile au milieu du monde, les épicycles de Mercure et de Vénus auront néanmoins le Soleil pour centre; et ainsi l'optique aura prouvé que le centre des épicycles de Vénus et de Mercure sont dans le même cercle que le Soleil. Ces théories et d'autres plus importantes tirent leur évidence de l'optique unie à l'astronomie. Il n'y a ainsi, grâce à lui, entre les astronomes, aucune divergence qui ne puisse être supprimée ou conciliée.

Dès l'antiquité, on s'est demandé si la Terre est immobile ou opère sa révolution comme les étoiles, si elle est située au milieu du monde, ou si elle est éloignée du centre et à une certaine distance. La seconde question dépend de la première, parce que, si vous démontrez que la Terre opère sa révolution, vous démontrez en même temps qu'elle n'est pas au centre du monde. Je dirai ce que je pense sur ce sujet en m'appuyant sur ceux qui ont écrit sur l'optique; mais l'opinion vulgaire me gêne un peu, car, si je me prononce contre elle, j'aurai contre moi des hommes d'autorité, et cependant, quel que soit mon sentiment, je ne manquerai pas d'être soutenu. On est tellement partagé sur cette question que des deux côtés on a pour soi de puissantes autorités. Aristote pense que la Terre est immobile ; Ptolémée, qui est un oracle en astronomie, le pense aussi, de même Théon, de même la croyance vulgaire, mais ce n'est pas le sentiment des Pythagoriciens, qui affirment le mouvement de la Terre. Platon, dans son Timée, Philolacès, Ecphantes, Séleucus, soutiennent cette doctrine, ainsi qu'Aristarque de Samos, Archimède, et, de nos jours, l'illustre Copernic. Si j'oppose ces grands hommes à Aristote et à Ptolémée, autres grands hommes, n'aurai-je pas l'air d'élever autorité contre autorité? Mais des hauteurs sublimes où elle réside, la science se préoccupe peu de ce que pensent les hommes, elle ne tient compte que des preuves et des arguments. Laissant de côté les personnes, et ne jugeant les choses qu'en elles-mêmes, je dis qu'une matière aussi ambiguë ne peut être tranchée que par la pleine lumière de l'optique, et cela, plus promptement qu'on ne pourrait le croire. Je pourrais prouver que les diamètres des étoiles fixes reconnus par les anciens ont été trouvés par eux plus petits que par les modernes, d'où l'optique tire cette conclusion que la Terre est de nos jours plus voisine des régions supérieures du ciel que dans l'antiquité, parce que, si des grandeurs égales paraissent inégales, il faut alors que les distances soient inégales. Mais comme on pourrait soupçonner qu'une erreur produite par une observation défectueuse est cause de cette différence dans les diamètres des étoiles, on est libre de rejeter cet argument. Je vais donner une autre raison qu'il est impossible de réfuter, car les décisions de l'optique sont précises et reposent sur des faits certains. Quand des corps ont une vitesse constante, celui qui semble se mouvoir le plus lentement est le plus éloigné.

(*A suivre.*)



SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 21 AOUT

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Nécrologie. — M. le SECRÉTAIRE PERPÉTUEL annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Frankland Edwards*, associé étranger depuis le 27 mai 1895, décédé en Norvège, le 9 août 1899.

M. le Secrétaire perpétuel annonce également à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Bunsen Robert-Wilhelm-Eberhard*, associé étranger depuis le 26 décembre 1882, décédé à Heidelberg le 15 août 1899.

M. le Secrétaire perpétuel rappelle, en quelques mots, les découvertes capitales qui ont été faites par ces deux illustres chimistes, et les services qu'ils ont rendus à la science.

Sur la cause des traînées lumineuses persistantes qui accompagnent certaines étoiles filantes. — Dans la nuit du 12 au 13 août, pendant l'observation des Perséides, MM. LAGRULA et LUIZET ont fait l'observatien curieuse qui suit :

A 12 h. 53 (T. M. P.) leur attention fut brusquement mise en éveil par un éclairement assez intense pour faire apparaître distinctement à leurs yeux les objets environnants; ils l'attribuèrent à la seule traînée lumineuse alors visible dans le ciel, et, vu sa persistance, purent en suivre les développements.

Rectiligne à l'œil nu, cette trace lumineuse avait alors, dans une jumelle de grossissement 5, une forme nettement sinueuse et spiraliforme; à 12 h. 55, l'aspect avait changé, la lumière s'était étalée en prenant à peu près la forme d'une ellipse très allongée dans le sens vertical (Æ = 130° avec un grand axe allant de Décl. 74° à 76°); à 12 h. 56, cette ellipse avait déjà tourné, son extrémité supérieure avait incliné vers l'Ouest et son grand axe était devenu horizontal; en même temps, l'ensemble s'était déplacé notablement (Æ = 138°, Décl. = 75°); à partir de 12 h. 58, la lumière continuait à s'étaler de plus en plus, en même temps qu'elle se déplaçait vers l'Ouest et se rapprochait de l'horizon, si bien qu'à 13 h. 11 sa position correspondait à Æ = 143° et Décl. = 72°; pendant cette dernière période, l'objet observé avait à l'œil nu l'apparence d'un petit nuage blanc, semblable d'aspect à une portion de la voie lactée, et dans la jumelle celle d'une grosse nébulosité de 30′ à 40′ de diamètre apparent.

A 13 h. 13, toute trace de lueur avait disparu, même dans la jumelle.

M. C. ANDRÉ fait remarquer que cette observation offre un certain intérêt : d'abord par la longue durée, vingt minutes, pendant laquelle on a pu suivre le météore; mais surtout parce que les changements de forme successifs et le déplacement continu de l'image lumineuse paraissent démontrer nettement que les traînées lumineuses persistantes, observées déjà pour un certain nombre de ces météores, sont uniquement dues à la propagation successive des fragments dans lesquels ils se partagent lors de leur rupture.

Sur la température et ses variations dans l'atmosphère libre, d'après les observations de 90 ballons-sondes. — M. L. TEISSERENC DE BORT déduit des documents rapportés par les ballons-sondes les généralisations suivantes :

1° La température à diverses hauteurs présente, dans le cours de l'année, des variations importantes et bien plus considérables qu'on ne l'a admis d'après les anciennes observations faites en ballon, par exemple, l'altitude de l'isotherme — 25° varie de près de 5000 mètres; celle de l'isotherme — 50° varie de plus de 4 000 mètres, soit de 8 000 à 12 000 mètres d'altitude.

2° Il semble, d'après ces observations, qu'il y ait, même jusque vers 10 000 mètres, une tendance assez marquée à une variation annuelle de la température, le maximum thermique ayant lieu vers la fin de l'été, le minimum à la fin de l'hiver; mais ce phénomène est troublé par les variations d'un jour à l'autre se rapportant aux changements de situation atmosphérique, variations qui sont très marquées. C'est ainsi que, dans une même saison, on trouve par exemple l'isotherme 40° à 8 500 mètres, le 14 mars 1899, et à 6600 mètres le 24.

La décroissance de température dans la verticale varie sensiblement d'un jour à l'autre.

Sur un groupe continu infini de transformations de contact entre les droites et les sphères. Note de M. E.-O. LOVETT. — Méthode pour déterminer la constante newtonienne. Note de M. G.-K. BURGESS. — M. GEORGES CLAUDE a étudié les propriétés magnétiques du fer aux basses températures; ses expériences confirment jusqu'à — 185° les conclusions que M. Thiessen a tirées d'essais poussés à — 80° seulement, à savoir que, pour des inductions considérables, la perméabilité et la perte histérétique du fer resteraient constantes, sauf une légère tendance à la diminution. Ces essais vérifient également, autant que M. Claude a pu s'en rendre compte, cette autre conclusion du même auteur, en contradiction avec les résultats antérieurs de Dewar et Fleming, que, pour de faibles inductions, la perméabilité et l'hystérésis diminuent au contraire d'une manière très notable avec la température. — Décomposition du phosphate monomanganeux par l'eau à 0° et à 100°. Note de M. GEORGES VIARD. — Sur la persistance des contractions cardiaques pendant les phénomènes de régression chez les Tuniciers. Note de M. ANTOINE PIZON.

BIBLIOGRAPHIE

Les Muscinées d'Auvergne, par le Fr. HÉRIBAUD JOSEPH. 1 vol. grand in-8° de 544 pages. Prix : 15 francs. 1899, Paris, Paul Klincksieck, 52, rue des Écoles.

Un charme spécial s'attache à l'étude des plantes cryptogames : c'est un terrain encore incomplètement exploré, et où on peut espérer la surprise, toujours agréable, d'une découverte; de plus, si les champignons, les lichens, les mousses, n'ont pas l'aspect élégant et les couleurs brillantes des espèces à fleurs, leurs formes, leurs habitudes physiologiques, leurs mœurs offrent une égale diversité et un intérêt pareil.

Aussi est-ce une véritable satisfaction pour le

botaniste de voir éclore, dans ce domaine, des livres comme celui que nous sommes heureux de présenter à nos lecteurs, et qui ont pour mission d'aider les savants, de guider les débutants, d'inspirer le goût de la science aimable entre toutes. Il serait, croyons-nous, superflu d'en écrire l'éloge : son auteur fait autorité dans le monde savant; l'Institut l'a couronné; la Société botanique lui a décerné le titre rare de *membre élu*; on le consulte sur les points difficiles, et ses décisions sont écoutées; que pourrions-nous dire de plus?

Dans une première partie, précédant la liste critique des espèces trouvées en Auvergne, sont exposées des généralités très intéressantes sur la distribution géographique des mousses et des hépatiques dans cette région, d'après la géologie et le climat. A ce propos est tracée, d'une manière sommaire, mais complète, l'histoire géologique de l'Auvergne, expliquant la diversité des sols, la formation des massifs; détails, on le sait, essentiels à connaître pour arriver à une explication rationnelle de la répartition des muscinées, dont les unes recherchent le calcaire, tandis que d'autres l'évitent, et que d'autres encore sont indifférentes à la présence et à l'absence de cet élément.

Cette étude est complétée par un exposé de l'hydrographie, de la climatologie sous tous ses aspects, lumière, température, sécheresse, pluie, orages, gelée, dont l'influence est considérable dans la composition des florules bryologiques. De nombreux tableaux permettent d'étudier et de comparer la richesse en muscinées des flores locales ou régionales, la distribution des espèces calcicoles, calcifuges, préférentes, indifférentes. Après cette longue et savante introduction vient, dans l'ordre de la classification, la liste des espèces rencontrées en Auvergne, avec l'indication des localités, et, chose précieuse, la description des variétés. C'est avec plaisir que nous avons souvent rencontré dans cette liste, comme l'auteur d'importantes découvertes, le nom du modeste et savant Fr. Gasilien, qui fait autorité en lichénologie et en sphagnologie.

A. A.

L'Atmosphère terrestre, par E. Tassilly, Dr ès sciences. In-8° de 112 pages. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois.

L'enveloppe gazeuse qui entoure le sphéroïde terrestre, et qui est constituée par l'air que nous respirons, a une composition sensiblement constante. Les anciens avaient fait de l'air un des quatre éléments; la science moderne l'a analysé, et, aujourd'hui, on sait qu'il se compose des éléments les plus complexes. On a d'abord admis l'oxygène et l'azote, puis la vapeur d'eau, l'anhydride carbonique. Bientôt sont venus s'y ajouter des composés secondaires : ozone, composés azotés, carbures d'hydrogène, oxyde de carbone. Enfin, la science moderne a découvert de nouvelles substances qui, comme l'oxygène et l'azote, y existent en proportion fixe, l'argon, l'hélium, etc. D'autre part, les études micrographiques démontrent la présence, par myriades, de poussières organiques dans le moindre volume d'air.

La question de l'atmosphère est donc des plus complexes : M. Tassilly en a abordé l'étude. Il en donne l'historique, dit les résultats obtenus, ce que la science sait aujourd'hui. Il est inutile d'insister sur l'importance d'un pareil travail, non seulement au point de vue scientifique, mais au point de vue même de notre existence; l'air que nous respirons, que respirent les plantes, qui agit sur les minéraux, est le facteur essentiel de la vie.

Les Projectiles des armes de guerre, leur action vulnérante, par H. Nimier, médecin principal de deuxième classe, et E. Laval, médecin aide-major de première classe. Prix : 3 francs. 1899, Paris, Alcan.

Cet ouvrage est la reproduction des cours du Dr Nimier faits devant les stagiaires du Val-de-Grâce. Le projectile y est seulement envisagé comme outil vulnérant. Les données purement balistiques sont laissées de côté. Cependant, on y trouve une étude intéressante de divers projectiles, aujourd'hui en usage dans les armées. Très pratique et très documenté, cet ouvrage, écrit pour des médecins, sera lu avec intérêt. On y trouve, avec une note très personnelle, des documents fort bien réunis qu'on aurait de la peine à se procurer même en feuilletant les revues spéciales.

L'Union Pyrénéenne, *organe des originaires basques, béarnais et gascons résidant à Paris*. Abonnement annuel : 3 francs. Paris, 22, rue Bayen.

Les statistiques les plus récentes révèlent à Paris la présence de 23 000 personnes originaires des départements des Basses et des Hautes-Pyrénées, des Landes et du Gers, se répartissant ainsi : Basses-Pyrénées, 9 283; Hautes-Pyrénées, 5 619; Landes, 4 258; Gers, 3 782.

Une œuvre s'est fondée, sur une généreuse initiative, pour grouper ces Gascons, Béarnais et Basques, isolés au milieu de la capitale, dans le but d'entretenir en eux l'amour de la religion et du pays natal. Cette œuvre provoque des réunions fréquentes, où l'on se retrempe entre compatriotes dans les souvenirs du pays, où l'on prie, où l'on se recrée honnêtement ensemble. Greffées sur l'œuvre principale, des Sociétés de placement, d'épargne ou de secours mutuels favorisent le placement, l'économie ou l'assistance chez ceux qui travaillent. Enfin, des religieuses, appartenant à la même province, visitent et soignent les malades et les pauvres.

La Revue dont nous saluons l'apparition, et à laquelle nous souhaitons bon succès, doit servir de trait d'union entre les membres de l'*Union Pyrénéenne*. Elle va, nous dit-on, agrandir son format et recourir,

pour rendre ses articles plus vivants, à l'art du dessinateur. Chaque numéro renferme, en outre du compte rendu très détaillé des fêtes et réunions de la Société, des monographies fort instructives se rapportant exclusivement au pays natal, des traits d'histoire locale, la vie et le portrait des célébrités de la Gascogne et du pays basque. A. A.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale (*août*). — Notes d'hygiène sur le cuirassé *le Gaulois*, Dr Onimus. — Du permanganate de potasse dans le traitement de la dysenterie et de la rectite, Dr Gastinel.

Bulletin de l'Académie de géographie botanique (*août-septembre*). — Catalogue des lichens du département de la Sarthe, E. Monguillon. — Aperçus généraux sur la flore du Japon, H. Marcailhou d'Aymeric. — Contributions à la flore de la Mayenne, H. Léveillé. — Un nouveau *trapa*, H. Léveillé. — Le champignon du muguet, A. Acloque. — Contribution à la flore cryptogamique de la Mayenne, abbé H. Olivier.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 août*). — Action du bichlorure de mercure sur les épreuves photographiques, Gabelle. — Le stadimètre photographique, L. Gaumont. — Combinaison pour obtenir sur une seule plaque huit clichés ou davantage, E. Wenz.

Chronique industrielle (*19 août*). — Influence des conditions physiques sur la vitesse des réactions chimiques.

Écho des mines (*24 août*). — Le transport des houilles sur les canaux du Nord.

Electrical engineer (*25 août*). — Some forms of magnetic separators, and their application to different ores, H. C. Mac Neil. — Tests on engines made by MM. Pollit and Wigzell, limited.

Electrical World (*12 août*). — The energy of carbon, C. J. Reed. — An electric pantagraph, Jarvis Patten. — Electric asepsis. — (*19 août*). — On the determination of current strength in three-pointed star resistance systems, A. E. Kennelly.

Electricien (*26 août*). — Le nouveau bureau central des téléphones de Charleroi, E. Pérard. — Signaux de siphon-recorder, Rymer Jones.

Électricité (*20 août*). — L'industrie électrique au Brésil.

Étincelle électrique (*25 août*). — Les progrès de la télégraphie sans fils et l'orage du 9 août, W. de Fonvielle. — Machine à vapeur à grande vitesse Boulte-Labordière, P. Dupuy.

Industrie laitière (*27 août*). — Théorie du barattage, R. Gouin.

Journal d'agriculture pratique (*24 août*). — Culture de l'orge au parc des Princes en 1899, L. Grandeau. — Action du froid sur le lait et la crème, R. Lezé. — Le bain pour les chevaux pendant les grandes chaleurs, H. V. de Loncey. — Invasion des luzernières par une nouvelle espèce de cuscute, E. Schribaux.

Journal de l'Agriculture (*26 août*). — Le mouton shropshire, Mis de Chauvelin. — La cuscute d'Amérique et les luzernes de Provence, E. Schribaux. — Sur la création d'une école professionnelle d'agriculture en Tunisie, S. Guignard.

Journal of the Society of arts (*25 août*). — Buda-Pest acetylene Exhibition and Congress.

La Nature (*26 août*). — Les premiers ballons et Xavier de Maistre, J. Corcelle. — Les Boërs et les mines d'or du Witwatersrand, F. Mury. — Nouvelle méthode de vinification, H. de Parville. — La station de la Bastille du Métropolitain de Paris, A. da Cunha. — Le piétin des blés, A. Vilcoq. — Un épisode de la lutte entre la terre et la mer, H. de Varigny.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*juin*). — L'éclairage par l'alcool, L. Denayrouze.

Moniteur de la flotte (*26 août*). — Canal des Deux-Mers, Marc Landry.

Moniteur industriel (*26 août*). — Chemins de fer d'intérêt local et tramways français, N.

Nature (*24 août*). — A curious salamander, C. M. Blackford. — Note on the discovery of *Miolania* and of *Glossotherium* in Patagonia.

Prometheus (*23 août*). — Das Wandern der Insekten, Karl Sajo.

Questions actuelles (*26 août 1899*). — Le procès de Rennes. — Déposition du général Mercier. — Les œuvres postscolaires. — Sociétés d'instruction populaire.

Revue de l'École d'anthropologie (*15 août*). — L'indice céphalique et la pseudo-sociologie, L. Manouvrier. — C. Issaurat.

Revue du cercle militaire (*26 août*). — Formation des éclaireurs d'artillerie. — Comptes rendus d'exercices. — La vie nationale et le service militaire. — Du mode d'action des troupes de couverture. — Statistique médicale de l'armée espagnole pendant l'année 1896. — Administration des unités d'artillerie. — Le service des frais de route. — Le lancement du *Henri IV*. — Une manœuvre avec feux réels en Allemagne. — Le régime des prisons militaires en Angleterre. — Officiers espagnols aux manœuvres françaises dans les Alpes. — L'effectif de l'armée portuguaise.

Revue industrielle (*26 août*). — Régulateur automatique du tirage des chaudières, système Walter. — Utilisation d'une source d'eau au moyen d'une turbine actionnant un treuil.

Revue scientifique (*26 août*). — Les illusions binoculaires, A. Dissard. — L'infinité du monde stellaire, A. Muller. — L'imprimerie par les rayons Rœntgen.

Science (*11 août*). — The danger of indiscriminate acclimatization in the case of mammals ands birds, Dr T. S. Palmer. — The mental effects of the weather, Dr E. G. Dexter. — (*18 août*). — The Foehn winds of Switzerland, C. B. Wilson.

Science française (*25 août*). — La télégraphie sans fils, E. Gautier. — Les fleurs électriques, E. Diaz. — Une théorie actuelle de la lumière, abbé L. M. Le Dantec. — Le tabac, F. Stepinski.

Science illustrée (*26 août*). — Les Parsis, G. de Fouras. — La destruction des loups en France, A. Larbalétrier. — La Seine purifiée, A. Borie. — La cure d'air à l'hôpital, Dr A. Verney. — Les hôtes d'un aquarium marin, R. Berger.

Scientific american (*19 août*). — Saving in isolated plants, A. D. Adams. — The Stratford trolley car disaster.

Yacht (*26 août*. — Les patrons-pilotes de torpilleurs, P. L.

FORMULAIRE

Encre économique. — Les maisons d'éducation, les écoles, consomment de telles quantités d'encre, que cela représente souvent une charge assez lourde pour leur budget. Un correspondant, le P. D. Tosart, directeur de l'orphelinat Saint-Jean (œuvre de Don Bosco), nous communique une formule économique expérimentée avec succès dans sa maison, et qui peut rendre de réels services.

Pour 10 litres d'encre :

1° Faire bouillir dans une marmite environ 3 litres d'eau; quand l'eau bout bien, y faire dissoudre 200 grammes d'extrait de campêche, laisser bouillir pendant un quart d'heure en ayant soin de remuer afin que tout se dissolve bien. Après cela, verser la dissolution dans une jarre en terre dans laquelle on aura eu soin de passer de l'eau bouillante afin de l'échauffer et d'éviter le refroidissement brusque du liquide.

2° Remettre dans la marmite la même quantité d'eau, faire bouillir comme la première fois et y faire dissoudre 70 grammes de bichromate de potasse rouge, agiter pendant un quart d'heure et verser dans la même jarre; agiter le tout pour faire bien le mélange, verser ensuite de l'eau bouillante pour compléter les 10 litres, mêler 170 grammes d'acide chlorhydrique et remuer un peu; ajouter enfin, mais c'est facultatif, 20 grammes d'essence de lavande pour parfumer et conserver, et remuer une dernière fois.

Conserver cette encre dans un récipient très propre, neuf si possible, le tenir toujours bien fermé.

Désinfection rapide de l'eau des puits. — L'eau des puits est singulièrement suspecte après les étés brûlants ou les hivers pluvieux. M. Langlois, dans la *Presse médicale*, recommande le procédé d'assainissement suivant : on jette tout d'abord dans le puits ou dans la citerne une dissolution de 20 grammes de permanganate de potasse par mètre cube d'eau approximativement jaugée, ce qui est facile pour peu qu'on ait de mathématiques. Puis on précipite le permanganate en excès sous forme de bioxyde de manganèse en jetant dans la citerne un bon panier de braise de boulanger. Le microbe est fort contrarié par cet assainissement.

PETITE CORRESPONDANCE

Le *répartiteur angulaire*, chez l'inventeur M. Guillcrminet, horloger, 53, rue des Francs-Bourgeois, à Paris.

M. A. F., à la C. du P. — Nos remerciements. — Le fait se produit en effet dans l'île de Céphalonie, et il a singulièrement tourmenté l'esprit des savants; il n'y a pas un seul moulin, mais bien deux, situés au nord d'Argostoli, et les deux déversoirs de la mer dans les cavernes intérieures débitent environ 160 000 mètres cubes par jour. Le géologue Wiebel pense que ces eaux, disséminées dans les nombreuses fissures du sol, sont ramenées dans les ruisseaux de l'île (eau saumâtre) par un phénomène d'aspiration hydrostatique; l'explication vaut ce qu'on veut.

M. J. Le C., à St-N. — Il ne paraît pas utile de décrire tous les systèmes de piles, qui, presque toujours, dérivent les uns des autres; tenez pour certain, en tout cas, que la pile indiquée ne saurait, pas plus qu'une autre, vous fournir un éclairage économique.

M. A. C. — Nous sommes peu compétents sur ces questions. On vous écrira.

M. C. M., à B. — Dans cet ordre, il faut prendre l'*Électro-métallurgie*, et l'*Électro-métallurgie* de Minet, dans la bibliothèque des aide-mémoire, chez Gauthier-Villars (2 fr. 50 le volume), et pour les produits chimiques dérivés de la houille, les deux volumes de Jaubert de la même collection : *L'industrie du goudron de houille* et *L'industrie des matières colorantes azoïques.*

M. H. B., à C. — On trouve du silicate de potasse chez tous les marchands de produits chimiques. Comme il se dissout dans l'eau en toute proportion, il faut s'assurer du degré; le silicate à 36° Baumé vaut environ 0 fr. 50 le kilogramme.

M. C. M., à B. — Les sourciers qui se livrent à des manœuvres occultes sont des charlatans; mais il existe nombre de personnes qui, par l'expérience et un esprit particulier d'observation, arrivent à un véritable talent de divination pour reconnaître les sources. Elles ne font pas mystère de leurs procédés, basés sur une étude raisonnée de la géologie. L'abbé Paramelle et l'abbé Richard avaient acquis une véritable notoriété à ce point de vue. L'ouvrage de l'abbé Paramelle, l'*Art de découvrir les sources*, doit se trouver à la librairie Gauthier-Villars.

Anjou. — Machines Corliss de Farcot, Armengaud, *Publication industrielle*, 32, p. 647 (21, boulevard Poissonnière). — *Génie civil*, 7 décembre 1889 (6, rue de la Chaussée d'Antin). — S'adresser encore à la maison Farcot, à Saint-Ouen (Seine).

M. H. D., à P. — L'adresse est donnée ci-dessus.

M. C. B., à G. — Il faut consulter les cours de physique. La force d'un aimant dépend de beaucoup de conditions. Il faut en outre distinguer entre l'aimant naturel ou le barreau aimanté, et l'électro-aimant.

Mme J. H., à P. — Il ne faut pas confondre baromètre et thermomètre. Le premier est généralement gradué en millimètres de mercure, de là ces nombres au-dessus de 700 qui vous étonnent. Le thermomètre est gradué (dans le thermomètre centigrade) de 0°, température de la glace fondante, à 100°, température de l'eau bouillant sous la pression normale de 760 millimètres.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Le climat photochimique dans les contrées arctiques. Les accidents dus à la foudre. La télégraphie sans fil au mont Blanc. Le cancer. L'évaporation comme agent de dissémination des germes morbides dans l'atmosphère. Actions électrolytiques observées dans le voisinage d'un tube de Crookes. L'électricité et la verrerie. Proposition pour augmenter l'intensité lumineuse des lampes à arc. Action de l'acide carbonique sur la flamme de l'acétylène. La photographie au service de l'arboriculture. Photographie des cyclistes. Charbon sans fumée. L'Exposition de l'exportation à Philadelphie, p. 319.

Correspondance. — Encore la question du câble télégraphique de l'Islande, p. 323.

La peste, sa propagation par les rats et les puces, p. 323. — **Les chaux et les ciments hydrauliques**, G. Leugny, p. 326. — **La glace pendant l'été**, de Contades, p. 328. — **L'industrie agricole en Californie**, C. Marsillon, p. 332. — **Un nouveau système astronomique**, Dr A. B. p. 335. — **Les nouvelles cartes magnétiques**, Marmor, p. 337. — **Une leçon d'ouverture au Collège de France en 1555** (suite), A. de Rochas, p. 340. — **La vie dans les Observatoires de grande altitude**, p. 343. — **Sur les terres cuites noires**, H. Le Chatelier, p. 345. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 345. — **Bibliographie**, p. 346. — **Cours de sténographie** (suite), p. 348.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Le climat photochimique dans les contrées arctiques. — M. Wiesner a étudié le climat photochimique à l'extrême Nord de l'Europe. A Tromsoë, l'intensité chimique de la lumière totale du jour est, par une même hauteur du Soleil et le même ciel couvert, plus grande qu'à Vienne et au Caire, mais plus faible qu'à Java. En général, les intensités de l'après-midi sont plus fortes que celles du matin. En somme, la zone de végétation de l'extrême Nord reçoit une quantité relativement considérable de lumière. (*Ciel et Terre*)

La télégraphie sans fil au mont Blanc. — Les Observatoires de haute altitude sont tous reliés par des fils télégraphiques aux centres habités situés au pied des montagnes. Malheureusement, rien de plus précaire que l'existence de ces lignes qui sont continuellement rompues par les tempêtes, les chutes de neige, les avalanches, etc. On a donc proposé de relier les hauts sommets au fond des vallées par un moyen plus sûr, par la télégraphie sans fil. Elle va être inaugurée au mont Blanc, où M. Vallot se propose de faire installer cette forme de relation entre son Observatoire et Chamonix.

Les accidents dus à la foudre. — M. de Parville a relevé dans la statistique du ministère de la Justice des chiffres à méditer.

De 1835 à 1895, la foudre a tué 6 198 personnes en France.

En général, la foudre tue, sur le territoire français, de 80 à 150 personnes par an. Le chiffre est très variable selon les années. En 1860, seulement 51; en 1868, 156; en 1876, 94; en 1877, 106. Les années de maximum ont été 1872 (187), 1874 (178), 1884 (174), 1888 (156), 1893 (155). Elles correspondent aux étés secs et chauds.

La répartition des coups de foudre est loin d'être régulière. Dans certaines contrées, il ne tonne presque jamais; dans d'autres, il tonne constamment. Les pays de montagnes sont les plus éprouvés. Dans le département de la Seine, on compte 1 foudroyé sur 92 000 habitants; dans la Manche, 1 sur 29 414; dans le Morbihan, 1 sur 18 600; dans la Lozère, 1 sur 1 362; dans les Basses-Alpes, 1 sur 1 454, etc.

MÉDECINE

Le cancer. — Il s'agit de la guérison tant de fois annoncée du cancer, au moyen de l'électricité! L'affaire est assez intéressante pour être contée avec quelques détails, et qui les connaît mieux que l'auteur de la découverte dont nous traduisons fidèlement les paroles?

« Comme le traitement, dans les parties essentielles de son application, est douloureux, il est nécessaire d'anesthésier d'abord le malade, ce qui permet de détruire d'un seul coup tous les germes du cancer, quel que soit son volume. Le malade anesthésié est couché sur un large matelas relié au pôle négatif d'une batterie suffisamment puissante; une petite électrode creuse, en or amalgamé, est introduite dans la tumeur, et un léger excès de mercure métallique est injecté par un tube en caoutchouc et une seringue en verre jointe à l'instrument. L'électrode en or est reliée au pôle positif de la batterie. Quand on fait passer graduellement un courant énergique dans le circuit, il se produit l'électrolyse simultanée de la tumeur et du mercure, avec formation d'oxychlorure de mercure, qui se rend dans toutes les directions vers le pôle opposé. L'effet de

la diffusion du produit chimique est visible au bout de quelques instants, quand le courant est fort : tout autour du pôle positif se forme une auréole d'un gris blanchâtre. La vitesse exacte de déplacement des atomes de mercure n'a pas été encore expérimentalement déterminée; elle dépend du voltage, et paraît, à 110 volts, être de près d'un centimètre en dix minutes. La densité du produit chimique est naturellement maximum à l'extrémité de l'électrode, et il en résulte que le protoplasma y est totalement détruit. Il y a une ligne de démarcation nettement marquée, au delà de laquelle le produit chimique s'infiltre dans les tissus avec une densité décroissante, détruisant tous les germes et les colonies de cancer à son contact, tandis que les tissus sains présentent seulement une réaction physiologique. »

Il y a bien du pathos médical dans cette description que M. le Dr G. Belton Massey a fournie au journal *Electricity* de New-York. Il s'agit au fond d'infuser dans les tissus malades des sels de mercure mis en liberté par le courant électrique. L'auteur a jugé probablement dangereux de dire les choses telles quelles, surtout de nommer le ou les sels de mercure employés, et d'expliquer la provenance de l'oxychlorure de mercure : aussi faut-il croire sur parole et à la possibilité de l'opération complète, et à la réussite obtenue neuf fois sur dix, en opérant des carcinomes ou des cancers. Nous souhaitons que l'efficacité de ce traitement soit confirmée, en demandant toutefois ce que sont devenues les personnes passées intérieurement au sublimé. Pourvu qu'elles ne soient pas embaumées en même temps que guéries! *P. Delahaye.*

(*Revue Industrielle.*)

HYGIÈNE

L'évaporation comme agent de dissémination des germes morbides dans l'atmosphère. — M. Zielgen introduit une petite quantité de culture de bacille pyocyanique dans une grande cornue dont les deux ouvertures sont fermées avec des tampons d'ouate; la cornue est placée dans une étuve à + 37°. Quarante-huit heures après, on recueille avec un fil de platine les fines gouttelettes condensées sur le col de la cornue; ces gouttelettes ensemencées dans un tube à bouillon donnent des colonies de pyocyanique bien évidentes. On obtient le même résultat avec du sable stérilisé et arrosé de bouillon. Ce premier résultat permet donc d'affirmer, contrairement aux assertions de Flügge très généralement admises, que des microorganismes peuvent quitter un milieu humide sans courant d'air et, par suite, sans projection de gouttelettes liquides.

M. Zielgen a d'ailleurs modifié l'expérience de la façon suivante :

L'orifice d'un ballon à une seule large ouverture est fermé avec un bouchon en caoutchouc qui n'ait aucun contact avec le col du ballon. Un tube en verre traverse le bouchon et se termine à son extrémité libre par un bouchon de caoutchouc plus petit, sur lequel fut fixé un tube à bouillon. Cette dernière partie de l'appareil était située en dehors de l'étuve, tandis que l'autre partie restait à la température de + 37°. On avait ainsi une véritable distillation à température relativement basse et non nuisible à la vitalité du bacille. Le tube à bouillon resta stérile, tandis qu'avec le fil de platine on put recueillir des gouttelettes chargées de bacilles sur les parois du ballon, sur la partie inférieure du bouchon de caoutchouc et à l'intérieur du tube de verre jusqu'au niveau de la courbure.

L'auteur en conclut que l'évaporation de l'eau à la surface du sol doit contribuer à la dissémination des bactéries dans l'atmosphère. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Actions électrolytiques observées dans le voisinage d'un tube de Crookes. — MM. Bordier et Salvador ont entrepris des recherches qui ont pour but de fournir une explication scientifique des accidents cutanés produits dans certaines conditions par les rayons X. Ils se sont demandé si l'on ne pourrait pas invoquer, pour une certaine part, des actions électrolytiques provenant d'une décharge dérivée, à partir des électrodes du tube de Crookes, et se fermant sur la surface exposée au rayon X, lorsque celle-ci est assez rapprochée. Les résultats donnés par leurs expériences confirment cette hypothèse: des phénomènes électrolytiques prennent naissance dans un électrolyte dont les électrodes sont situées dans le voisinage d'une ampoule de Crookes en activité. La polarisation des électrodes n'est pas due à l'action des rayons X, mais à la décharge obscure dérivée à partir de l'anode et de la cathode de l'ampoule; celle-ci équivaut à un courant constant de haute pression, mais de faible intensité, qui se formerait à travers l'électrolyte voisin. (*Électricien.*)

L'électricité et la verrerie. — L'électricité, qui tend à prendre possession de toutes sortes d'industries dans lesquelles la haute température intervient, va-t-elle s'emparer de la verrerie? Il serait prématuré de prophétiser à ce sujet; mais il est bon de ne pas ignorer que dans les environs de Cologne, un électricien fabrique d'ores et déjà du « verre électrique », et cela dans une usine d'expériences, en pratiquant un procédé qu'il a fait récemment breveter; ce sera peut-être une évolution nouvelle de cette importante industrie.

Il y a beau temps que l'on ne parle plus des fours de verreries chauffés au bois; à peine en subsiste-t-il quelques spécimens dans de petites fabriques de Bohême.

Les fours à chauffage direct par la houille leur succédèrent et furent bientôt abandonnés eux-mêmes pour les fours à gaz et à gazogène qui sont

la formule actuelle généralisée. On les fait de fortes dimensions, et l'électricien dont nous venons de parler leur reproche cela tout d'abord, car ces grandes masses de briques chauffées à grands frais échauffent inutilement tout le terrain qui les environne : elles gaspillent même les précieuses calories dans toute l'acception du terme, car leur four doit être tenu chaud, sans trêve ni merci, dès lors qu'il a été allumé. Ni dimanches, ni fêtes, nul intervalle de repos, sans quoi la maçonnerie se détraque en se refroidissant, les plus légères fluxions de poitrine lui sont funestes.

Ce n'est pas tout. Les gaz qui chauffent ces fours, bien que distillés, entraînent constamment des particules de charbons et de cendres : voilà le verre souillé. Enfin, les ouvriers, en s'approchant de l'ouverture des creusets où se fait la fusion du verre, sont soumis à une atmosphère embrasée qui leur est pénible et même douloureuse.

Il est évident que ces inconvénients disparaîtraient d'une façon générale en employant des creusets chauffés par l'arc électrique, c'est-à-dire, dans lesquels la haute température requise est localisée entre les extrémités des deux baguettes de charbon. Ces creusets sont facilement imaginables dans le genre de ceux avec lesquels le savant Moissan, entre autres, effectue déjà des fusions de matières diverses.

Le promoteur de l'application à la verrerie n'y va pas, comme on dit, de main morte. Il emploie le même mélange constitutif pour faire le verre, bien entendu; mais il déclare qu'il fondra en un quart d'heure de chauffe le contenu d'un creuset de 10 quintaux qui exige, avec les fours à gaz actuels, trente-six heures de chauffe. Pourquoi d'ailleurs, ajoute-t-il, se servir de ces énormes creusets? Puisque vous ne chauffez électriquement que pendant le temps nécessaire à la fusion, prenez des petits creusets de 20 à 25 kilogrammes, remplissez-les aussitôt que vidés; vous aurez des appareils plus maniables et vous économiserez les trois cinquièmes du combustible actuellement dépensé. Laissons-lui jusqu'à nouvel ordre la responsabilité technique de ces affirmations.

Une conséquence originale de l'emploi de ce procédé électrique serait peut-être, s'il tient toutes ses promesses, le transport d'un certain nombre de verreries vers les chutes d'eau, là où l'énergie électrique se produit à très bon marché loin de la houille noire. La glace des glaciers, en fondant, fournirait les glaces des verriers : transparence pour transparence, qui sait? (*Énergie électrique.*)

PHOTOGÉNIE

Proposition pour augmenter l'intensité lumineuse des lampes à arc. — M. Brachet propose d'entourer les lampes à arc d'un globe fluorescent pour augmenter leur intensité lumineuse. *A priori*, on ne voit pas la raison qui peut faire espérer un succès, car ce globe absorbera certainement une partie de l'énergie lumineuse.

M. de Heen fait remarquer cependant qu'il est possible qu'il y ait largement compensation par la radiation ultra-violette en radiation sensible pour l'œil. Il serait à désirer qu'il fût fait quelques essais.

Action de l'acide carbonique sur la flamme de l'acétylène. — Il résulte d'une communication de M. Emerson Reynolds à l'Association britannique (Congrès de 1898) que l'adjonction de 5 à 8 % d'acide carbonique à l'acétylène a pour effet de rendre la flamme moins fumeuse et de diminuer les dépôts de carbone. L'accroissement de pouvoir lumineux est peu marqué, mais les mélanges avec 5 % d'acide carbonique donnent autant d'éclat que l'acétylène sans mélange. Il y a donc gain réel. L'acide carbonique semble jouer dans ce cas un rôle oxydant.

PHOTOGRAPHIE

La photographie au service de l'arboriculture. — On a signalé il y a quelque temps un télégramme de New-York ainsi conçu : « Une région de l'État de New-York est actuellement affligée d'une invasion de chenilles contre laquelle tous les remèdes essayés jusqu'ici ont été inutiles. Or, tout récemment, une petite fille a fortuitement découvert que la musique a pour effet de provoquer la chute de ces insectes. Hier, les cultivateurs de Catskill ont organisé une expédition pour laquelle on a requis les services d'une troupe de musiciens ambulants. Au bout de deux heures de travail de ces instrumentistes, des millions de chenilles jonchaient le sol et ont pu être incinérées sur place. »

Un agronome de la Basse-Autriche, M. le comte de W..., a voulu se rendre compte de la valeur du procédé, et voici comment, d'après le *Bulletin du Photo-Club*, il s'y est pris, et les résultats qu'il a obtenus :

Il a installé sur le sommet d'une échelle double un appareil de photographie, et, à travers l'enchevêtrement des branches, il a pris plusieurs clichés de feuilles d'un chêne envahies des deux côtés. Les branches, doucement déplacées, ont ainsi passé sous l'objectif. Après l'opération, les musiciens des environs, — ce sont des tsiganes, — ont commencé leur travail. Mais le résultat de l'expérience est loin d'être concluant, car les négatifs pris du sol et de l'arbre, une heure après la fin du concert, décèlent, il est vrai, la présence d'une formidable masse de chenilles sur l'herbe ou au pied du chêne, mais montrent aussi une respectable agglomération de ces insectes sur les branches déjà photographiées. Les entomologistes de Catskill n'ont pas dit quel genre de musique provoquait la chute des chenilles. Il est fort possible que l'audition d'un fragment du *Crépuscule des dieux* les hypnotise sur place, et qu'une valse de feu Strauss les fasse se trémousser au point de perdre l'équi-

libre. Les instrumentistes du comte W... ont surtout joué des airs hongrois et ont terminé par des fragments de *Manon*, œuvre dont le maître de la maison raffole. Faut-il croire que les chenilles, prêtes à choir sous l'influence du Rakocy, se sont cramponnées à leurs feuilles afin de mieux jouir des mélodies de Massenet? Il serait peut-être utile d'étudier la question et de rechercher quel genre de musique est le plus efficace pour la destruction de ces insatiables et voraces larves de papillons.

En somme, le contrôle photographique de l'échenillage pourrait être expérimenté même sans le concours d'une troupe de musiciens plus ou moins ambulants. Si la théorie américaine repose sur un fait acquis, il suffira d'apporter sous l'arbre infesté un phonographe haut-parleur ou un simple orgue de Barbarie. On mettrait bien au point avec un objectif approprié, et on ferait l'exposition dès la fin du concert. Si les chenilles tombent, elles dégringoleront en masses, et alors elles auront bien de la peine à se soustraire à l'enregistrement photographique.

Photographie des cyclistes. — La popularité du cyclisme a obligé les professionnels à avoir dans leur atelier un dispositif permettant de photographier les vélocipédistes sur leur machine. Il n'est pas facile de donner à ces photographies l'aspect du mouvement. Une méthode est décrite dans le *Practical Photographer*; elle permet de tenir suspendue une bicyclette à l'aide d'un crochet qui prend la tige de selle et est attaché d'autre part par une corde à un anneau fixé au mur ou au plafond. On peut incliner la machine de telle sorte que l'on a sur l'épreuve l'illusion d'un cycliste prenant un virage en pleine course. Si la corde se montre, on peut la retoucher sur le négatif. On arrive encore à donner l'illusion du mouvement dans une courbe en inclinant l'appareil. Il faut avoir soin de bien choisir son fond, par exemple, car un cycliste se détachant sur un intérieur ou entouré de plantes de salon est un terrible contre-sens. (*Bulletin belge.*)

VARIA

Charbon sans fumée. — On vient d'essayer en Angleterre un charbon « sans fumée », d'invention récente. Au cours des essais, on a brûlé le nouveau combustible dans des grilles ordinaires et dans des réchauds placés au milieu de la pièce, et on a remarqué qu'il ne produisait que des traces de fumée à peine perceptibles, même quand on ajoutait aux brasiers de nouvelles charges du combustible.

Le feu ressemble à un feu de coke extraordinairement brillant, sur lequel s'élèveraient de longues flammes blanches et bleues.

La chaleur dégagée est intense, et on dit que, en ce qui concerne la production de la vapeur, 1 livre (anglaise, 450 grammes) de charbon amène l'évaporation de 14 livres d'eau.

Les résidus (cendres, etc.) ne dépassent pas 3 %. Pour les besoins industriels, le combustible est moulé en briquettes perforées, pesant environ 10 livres chacune; mais, pour les besoins domestiques, il prend la forme de gâteaux ou mottes, de forme lenticulaire, dont environ 140 pèsent 100 livres.

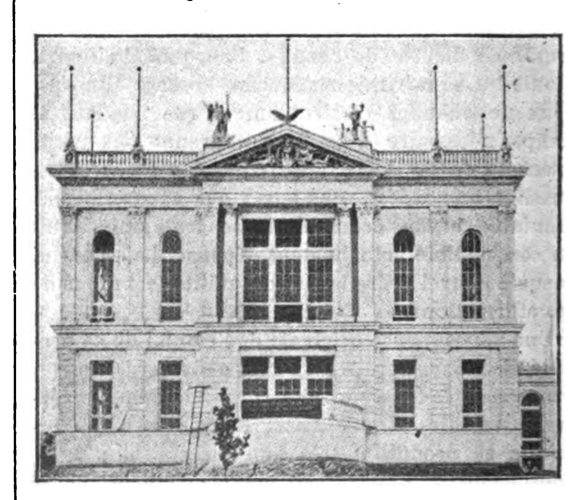
Dès à présent, les briquettes peuvent être vendues à Londres au détail à raison de 21 shellings la tonne.

On assure que le nouveau combustible se compose de 95 % de poussière de houille et de 7 % d'un mélange de goudron pyroligneux et de chaux caustique. Ces trois substances sont malaxées et mises en moules, où le mélange durcit de telle sorte qu'il ne se désagrège pas en brûlant. (*La Nature.*)

L'Exposition de l'Exportation à Philadelphie. — Avec le sens des affaires qui les distingue, les Américains des États-Unis ouvrent une nouvelle Exposition, mais dans un but essentiellement pratique; elle a pour objectif de favoriser l'exportation pour les produits des nombreuses industries qui se sont développées avec une si merveilleuse rapidité sur le territoire de l'Union. Rien donc ici du caractère de foire internationale que les expositions ont toutes pris en ces derniers temps et pour lequel celle de 1900, à Paris, semble avoir été organisée.

L'Exposition de Philadelphie, organisée par les manufacturiers américains eux-mêmes, sous les auspices du Museum de Philadelphie et du Franklin-Institute, ouvre ses portes le 15 septembre, pour les fermer le 1er décembre.

Si utilitaire que soit cette démonstration de l'in-



dustrie américaine, on n'a rien négligé pour lui donner bonne tournure au point de vue artistique.

Nous n'en voulons pour preuve que la petite vue ci-jointe, qui ne représente en somme que l'extrémité d'une aile du bâtiment principal, et dont l'architecture sobre rompt avec les fantaisies extraordinaires qui naissent ordinairement sur les terrains des expositions, comme les champignons sur le fumier. De nombreux groupes très artistiques repré-

sentent d'abord les cinq parties du monde, puis l'agriculture, l'imprimerie, le gaz, le charbon, l'électricité, le coton, le bois, le fer, la pierre, etc. etc. On voit, sur le fronton du bâtiment ici représenté, à gauche, le groupe de l'électricité.



L'Exposition est établie sur un terrain de 22 hectares sur les rives de la Schuylkill, et comprend quatre bâtiments séparés, élevés sur une surface de 32 000 mètres carrés.

Nous donnons, à titre de curiosité, le timbre artistique que la direction de l'Exposition appose sur tous ses envois.

CORRESPONDANCE

Encore la question du câble télégraphique de l'Islande.

Monsieur le Directeur du *Cosmos*,

Voyant que vous avez réitéré dans votre estimée Revue (n° 768), l'assertion que je me suis occupé d'une ligne télégraphique entre « l'Islande et l'étranger », je vous prie de me permettre d'expliquer dans le même journal, *que je ne me suis jamais fait intermédiaire promotant aucune ligne télégraphique entre l'Islande et les pays voisins.*

Au contraire, je me suis opposé aux essais déjà faits par des combinaisons anglaises, danoises et islandaises, ayant pour but de faire contribuer les Islandais aux Compagnies étrangères jusqu'à concurrence de plus d'un million de francs, et cela pour un câble dont les Islandais ne profiteront pas, tandis qu'ils seraient obligés d'hypothéquer leur pays au bénéfice des étrangers possédant la ligne.

Mon but a été tout autre, c'est-à-dire celui d'aider les insulaires d'Islande dans l'*introduction des machines modernes*, *afin de commencer à y utiliser les grandes ressources de l'île,* au lieu de se jeter aux pieds des exploiteurs et usuriers étrangers, introduisant la tyrannie financière avec l'esclavage financier, le paupérisme et les crimes.

Le projet, que je présentais, publié dans les journaux islandais : le *Fallkonan* et l'*Isofold* (nov. 1894-1895), était aussi indiqué dans le premier article gracieusement publié dans votre journal (juillet 1897, n° 653). Ce projet, quoique beaucoup plus utile et intéressant pour les insulaires, est moins coûteux que le câble. (Le prix de l'installation proposée n'était que de 50 à 75 000 francs.)

Ce projet a été rejeté par les officiers de l'île qui ont préféré celui du câble déjà mentionné. C'est pourquoi j'ai voulu me défendre d'être impliqué dans cette affaire du câble, et me suis adressé à vous.

Pour les peuples de l'Islande et pour les nations voisines aussi, il serait préférable que les exploiteurs capitalistes étrangers nous laissent tranquilles. Nous n'avons pas besoin de leur exploitation financière. Nous pouvons nous sauver nous-mêmes.

FRIMANN B. ANDERSON.

Paris, 30 août 1899.

Nous n'ajouterons qu'un mot. Nous avions dit que M. Anderson s'était occupé de la question du câble télégraphique d'Islande; nous étions d'autant plus autorisés à le faire, que lui-même a bien voulu nous communiquer une lettre de MM. Siemens frères et Cie, répondant à ses propres démarches, et lui indiquant le coût approximatif de cette œuvre (Lettre du 7 juin 1895).

M. Anderson tient à dégager absolument sa responsabilité dans l'affaire actuelle; nous lui donnons la satisfaction de publier cette seconde lettre, mais pour clore un incident qui est sans intérêt pour nos lecteurs.

LA PESTE

SA PROPAGATION PAR LES RATS ET LES PUCES

Lorsque, vers la fin de l'année dernière, la peste éclata à Tamatave, l'inspecteur général du service de santé des colonies fit parvenir au gouverneur général le cablogramme ci-après :

« Hommes et rats propagateurs peste. Mesures préventives seront dirigées contre rats, contre parasites rats et hommes provenant milieu infesté. Détruire rats et souris, ne toucher à ces animaux morts qu'après les avoir inondés eau bouillante afin détruire parasites. Désinfecter vêtements et maisons contaminés. Brûler paillotes contaminées et voisines. Mettre en quarantaine, dans camps provisoires, gens provenant lieux suspects après désinfection préalable effets introduits dans camp. Recevrez sérum antipesteux. »

Des instructions écrites détaillées, qui n'étaient que le développement de ce cablogramme, furent expédiées par le courrier suivant. Exécutées avec intelligence, elles ont limité et enrayé l'épidémie. Elle dura en tout soixante et dix-huit jours. Les *Annales d'hygiène et de médecine coloniale* ont donné dans le numéro de juin de cette année le détail des mesures prises. Contentons-nous d'enregistrer ce résultat.

Hommes et rats sont propagateurs de la peste. Il faut, pour enrayer le fléau, isoler les hommes atteints du mal et détruire les rats et leurs parasites. Ce sont les travaux du Dr Simond qui ont mis ce fait en évidence. Nous en donnons un résumé.

De toute antiquité, on a observé la connexion des épidémies sur les rats avec les épidémies de peste humaine. Le plus ancien document où il y soit fait allusion est un chapitre de la Bible (Rois, l. Ier, ch. vi). Le fait est bien connu en Chine, et les indigènes abandonnent leur village dès qu'ils constatent une mortalité anormale chez les rats. A Formose, le nom indigène de la peste signifie *maladie des rats*. Cette coïncidence de la peste des rats et de la peste humaine a été signalée partout où le fléau a fait son apparition; mais ce n'est qu'après la découverte du microbe spécifique et de la démonstration de l'identité de la peste du rat et de l'homme par les expériences de Yersin, que l'on a pu établir avec quelque certitude une relation de cause à effet entre l'une et l'autre.

Cette importante déduction, formulée pour la première fois par Yersin et Roux, n'a point trouvé jusqu'ici parmi les autorités sanitaires le crédit qu'elle mérite, puisque, jusqu'en 1898, aucune mesure n'a été prise par aucun gouvernement, pour se garantir contre cette source de contagion.

Toutes les épidémies de peste en Chine, et plus récemment dans l'Inde, ont été accompagnées d'épidémies sur les rats, qui se sont manifestées généralement un peu avant, quelquefois même au début de l'épidémie humaine. Il n'y a eu dans l'Inde qu'une seule exception à cette règle, elle s'est produite à Hadwar et a été signalée par Hankin.

La mortalité de ces animaux dans une ville est, à l'origine, localisée à un seul quartier, et c'est dans ce même quartier que débute l'épidémie humaine. Les premières maisons atteintes sont celles qui contiennent des matières susceptibles d'attirer les rats, telles que dépôts de grains, etc. Les premières victimes, après les rats, sont les gardiens ou employés de ces entrepôts qui y travaillent le jour et rentrent le soir à leur domicile.

Le développement subit du fléau est lié à l'émigration des rats du foyer primitif, et il se propage dans les directions adoptées par l'émigration de ces rongeurs, non seulement pour les divers quartiers des villes, mais aussi pour les villages extérieurs. Le fait a été constaté à Bombay et à Kurachee.

Dans ces conditions, il paraît indiscutable que, quand la peste humaine suit la route préalablement tracée par l'émigration des rats pestiférés, c'est qu'elle dérive de ceux-ci.

Des faits particuliers corroborent d'une manière saisissante ces faits généraux. Au commencement de l'épidémie de Bombay, on aperçoit un matin, dans les magasins d'une filature de coton des plus importantes, un nombre considérable de rats morts; la moitié environ des coolies chargés de les ramasser et de les transporter hors des magasins furent atteints de peste dans les trois jours qui suivirent, tandis qu'aucune des personnes qui avaient fréquenté ce matin-là le magasin, sans manier les rats, ne fut atteinte.

Le cocher d'une maison trouve, le 13 janvier 1898, un rat mort dans son écurie, il le prend et le transporte hors de l'enclos; le 16 janvier, il est atteint de peste; il ne se produit pas d'autre cas dans la maison; l'écurie avait été désinfectée avec soin. Dans un autre cas, on installe, le 7 avril, dans des camps provisoires, par mesure de précaution, les habitants de deux villages qui, quoique placés au centre d'un district pestiféré, étaient demeurés indemnes, mais on avait constaté un commencement de mortalité sur les rats. Le 15 avril, on autorise deux femmes, la mère et la fille, à se rendre dans le village; elles trouvent sur le sol de leur maison vide des rats morts qu'elles jettent dans la rue avant de rentrer au camp. L'une et l'autre contractent la peste deux jours après.

Il est intéressant d'examiner par quel moyen le microbe peut, dans les tissus, passer du rat à un autre, du rat à l'homme et de l'homme au rat.

On admet généralement, pour ce qui concerne l'infection du rat, qu'elle a lieu pour le tube digestif, soit en absorbant du virus, répandu par l'homme ou un animal dans le milieu extérieur où il s'est cultivé, soit en dévorant les cadavres d'autres rats pestiférés.

Pour l'infection de l'homme, on a émis plusieurs hypothèses.

Le contraste frappant entre la difficulté de contaminer les animaux par le tube digestif (1) et la facilité avec laquelle on détermine la peste chez eux, par l'introduction sous la peau de la plus infime trace de virus, suggère naturellement l'idée de rechercher s'il n'est pas dans la

(1) Un singe de grande taille, d'une espèce très sensible à la peste, a reçu une première fois comme nourriture de la mie de pain imbibée de crachats hémorragiques d'un malade atteint de pneumonie pesteuse mortelle, une deuxième fois de la mie de pain imbibée de sang d'un rat mort de peste spontanée, il n'a eu aucun symptôme de peste. On a fait respirer à un autre du microbe pesteux en vue de lui communiquer la pneumonie pesteuse, il n'a pas contracté la peste; la même poudre qui avait servi à l'expérience pour le singe a été délayée dans l'eau et injectée à deux souris qui ont succombé.



nature de cause susceptible de faire pénétrer directement le microbe dans la peau saine.

On ne rencontre jamais chez les animaux atteints de peste spontanée de lésions de la peau marquant le point de pénétration du microbe. Il n'en est pas de même chez l'homme.

Dans un certain nombre de cas, les pestiférés présentent une phlyctène, parfois plusieurs, dont la dimension varie d'une tête d'épingle à la grosseur d'une noix. Cette phlyctène apparaît au début de la maladie, en général, avant tout autre symptôme et dure jusqu'à la fin. Dans la majorité des cas, particulièrement dans ceux qui guérissent, la phlyctène n'arrive pas à dépasser la grosseur d'une lentille et se dessèche; d'autres fois, elle atteint des dimensions considérables et se comporte de la même façon. Enfin, dans une partie des cas, la région où elle siège devient œdémateuse; la phlyctène, arrivée à une assez forte dimension, se rompt, laissant à découvert une base enflammée en voie de nécrose, la gangrène s'étend plus ou moins en profondeur et en largeur, sans dépasser le plus souvent le diamètre d'une pièce de cinq francs. On a alors le charbon pesteux, la lésion qui a valu parfois à la maladie le nom de peste noire (*black death*).

Cette phlyctène est et reste douloureuse pendant toute la durée de la maladie. Elle s'accompagne invariablement de bubon qui correspond toujours au siège de la phlyctène. Si elle siège sur un membre, le bubon existe à la racine de ce membre. Cette lésion caractéristique est la porte d'entrée du virus.

Un médecin pratiquant l'autopsie d'un pestiféré fut piqué à la main par un instrument ayant servi à l'opération. Un ou deux jours après, apparut, au lieu de la piqûre, une petite phlyctène, qui contenait le bacille pesteux; en même temps, un bubon se développait à l'aisselle du même membre; il s'ensuivit une attaque de peste caractérisée qui se termina heureusement par la guérison.

Le même accident est survenu, en 1894, à Hong-Kong, à deux membres de la mission japonaise; l'un et l'autre présentèrent la même lésion au point d'inoculation.

Il est démontré, d'autre part, que, ni le contact du microbe cultivé, ni le contact du sang d'un animal pestiféré ou de ses excrétions avec la peau saine, ne peuvent déterminer une attaque de peste chez les hommes et chez les animaux. C'est donc d'une manière active, par un agent extérieur, que le virus a été introduit au point où l'on observe ensuite une phlyctène.

Il a donc paru au Dr Simond qu'une intervention parasitaire pouvait être responsable de l'introduction du microbe pesteux dans l'organisme.

Les puces et les punaises lui ont paru devoir être incriminées.

Il a reconnu dans le tube intestinal des puces la présence du microbe pesteux.

D'après les expériences faites, un rat sain n'a jamais contracté la peste, quoique placé à côté d'un rat pestiféré par inoculation au laboratoire, mais exempt de parasites. Si, au contraire, on jette sur un rat suspect de peste des puces, et qu'au moment où il est à l'agonie, on place à côté de lui, mais séparé par un grillage, un rat sain, ce dernier contracte la peste. On n'a, d'un autre côté, jamais réussi à infecter un rat ni une souris en les plaçant au contact d'animaux inoculés au laboratoire et exempts de parasites.

Comment le microbe est-il porté dans les tissus par la puce? On ne s'expliquerait guère que l'aiguillon souillé de sang puisse conserver longtemps son pouvoir infectieux, et, en ce cas, la puce ne serait nuisible qu'au moment où elle quitte l'animal pestiféré; mais on sait que, pendant la succion, la puce dépose au point même où elle est installée ses déjections qui consistent en une gouttelette de sang digéré. Dans le cas où ce liquide est une culture du bacille de la peste, il est vraisemblable qu'il puisse infecter l'animal par la perforation béante créée par l'aiguillon.

A l'appui de l'infection par les puces, rappelons que les phlyctènes ont leur siège dans les régions où la peau est fine, régions que ces parasites affectionnent plus particulièrement.

La phlyctène est, il est vrai, une lésion inconstante. Mais le fait a ses analogues. Quand une infection virulente est très grave, il ne se produit pas de lésion à la porte d'entrée du virus qui infecte d'emblée l'organisme. Généralement, en effet, les cas avec phlyctène ne sont pas les plus graves.

Les faits observés permettent d'expliquer la prédilection de la peste pour les maisons mal tenues, et de faire comprendre pourquoi le cadavre du rat est à certains moments inoffensif et à d'autres très dangereux. Après la mort du rat pestiféré, les puces s'éloignent de son épiderme au fur et à mesure du refroidissement, sans quitter le cadavre sur lequel elles demeurent plusieurs heures. Si, dans cet intervalle, on vient à le toucher, elles l'abandonnent et s'élancent dans toutes les directions. Enfin l'absence de parasites dans la

literie des hôpitaux à l'européenne et leur abondance dans les hôpitaux indigènes expliquent la fréquence des cas de contagion dans ceux-ci et leur rareté dans les premiers.

La guerre aux rats et souris et aux insectes parasites est donc le meilleur moyen de se défendre contre la peste.

LES CHAUX ET LES CIMENTS HYDRAULIQUES

L'industrie des chaux et surtout celle des ciments hydrauliques a pris en ces dernières années une grande extension, due pour une bonne part au développement rapide des constructions en ciment armé et des systèmes analogues. Il nous a paru, en conséquence, intéressant de donner quelques détails sur la nature, la fabrication, le mode d'action et d'emploi de ces produits.

D'une manière générale, on appelle chaux et ciments hydrauliques des substances obtenues par la cuisson de certains calcaires naturels ou de mélanges de chaux ordinaire et d'argile, qui jouissent de la propriété de durcir sous l'eau.

On connaissait depuis fort longtemps certaines matières qui possédaient cette précieuse faculté. Les Romains employaient notamment dans leurs travaux hydrauliques des mortiers composés de chaux grasse et de cendres volcaniques, qui acquéraient sous l'eau une rapide consistance.

Il faut cependant arriver au XVIIIe siècle pour trouver une notion vraiment nouvelle dans cette branche de la construction. En 1756, John Smeaton, lors de la construction du phare d'Eddystone, reconnut qu'on pouvait obtenir, par la cuisson de certains calcaires argileux, une chaux jouissant de caractères hydrauliques.

En 1796, Parker obtint, en portant des matières marneuses à une température élevée, un produit qu'il appela *ciment romain*, et qui, pulvérisé et gâché avec de l'eau, faisait très rapidement prise. En 1824, un briquetier anglais, Apsdin, découvrait l'hydraulicité d'un mélange artificiel de chaux grasse et d'argile soumis à une forte cuisson et auquel il donnait le nom de *ciment de Portland*, à cause de l'analogie que présentait la nouvelle substance avec la pierre de Portland. C'est là l'origine des ciments à prise rapide et à prise lente, naturels ou artificiels.

Mais c'est l'ingénieur français Vicat qui fut le véritable créateur de l'industrie des chaux et ciments hydrauliques. Abandonnant résolument les procédés empiriques de ses devanciers, il se livra à une étude approfondie de la question. Ses premières recherches, entreprises de 1812 à 1818, lui permirent d'énoncer les lois fondamentales de l'hydraulicité qu'on peut résumer ainsi :

« Le produit de la calcination d'un calcaire ne fait prise sous l'eau que s'il contient une certaine proportion d'argile, et, dans l'argile, l'élément essentiel, c'est la silice. »

Plus tard, Vicat démontra synthétiquement la vérité de cette loi en constituant un produit hydraulique avec un mélange d'argile et de chaux grasse cuit et pulvérisé. Il reconnut, de plus, que, selon la quantité d'argile contenue dans un calcaire, le produit qu'on obtient possède des propriétés hydrauliques différentes. Le tableau ci-après donne la classification de Vicat, qui appelait *indice d'hydraulicité* le rapport du poids de l'argile à la chaux caustique réelle, abstraction faite des éléments inertes.

NATURE DU PRODUIT HYDRAULIQUE	Quantité p. 100 d'argile contenue dans les calcaires crus.	Indice d'hydraulicité.	Temps exigé pour la prise.
Chaux faiblement hydraulique.....	5,3 à 8,2	0,10 à 0,16	16 à 30 jours.
— moyennement hydraulique..	8,2 à 14,8	0,16 à 0,31	10 à 15 —
— hydraulique proprement dite.	14,8 à 19,1	0,31 à 0,42	5 à 9 —
— éminemment hydraulique...	19,1 à 21,8	0,42 à 0,50	2 à 4 —
— limite ou ciment à prise lente.	21,8 à 26,7	0,50 à 0,65	Quelques heures.
Ciment à prise rapide............. ..	26,7 à 40	0,65 à 1,20	5 à 10 minutes.

Les chiffres de ce tableau n'ont rien d'absolu et peuvent varier entre certaines limites; le degré de cuisson, notamment, a une influence notable sur l'hydraulicité du produit. On peut cependant dire que, d'une manière générale, la rapidité de la prise croît avec la quantité d'argile contenue dans le calcaire.

Lorsque la proportion d'argile dépasse 40 %, les produits obtenus par la calcination du calcaire naturel, auxquels on donne le qualificatif général

de *pouzzolanes*, ne peuvent plus faire prise d'eux-mêmes, mais, en les mélangeant à de la chaux grasse, on confectionne de bons mortiers hydrauliques.

Les ciments se différencient des chaux en ce que leur indice d'hydraulicité est plus élevé, leur couleur plus foncée, leur densité plus forte, leur prise sous l'eau plus rapide, leur résistance plus grande. Enfin, les chaux, au contact de l'eau, fusent et se réduisent en poudre, tandis que les ciments s'échauffent à peine. Ce dernier caractère permet de distinguer nettement ces deux catégories de produits hydrauliques.

Les ciments se divisent en deux grandes classes:

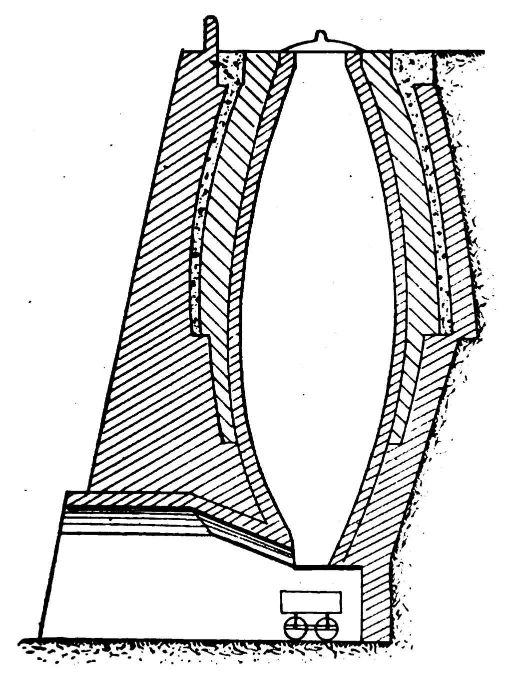


Fig. 1. — Four à chaux à courte flamme et à feu continu.

les ciments à prise rapide et les ciments à prise lente. Alors que les premiers atteignent en quelques minutes une grande dureté, mais qui croît très lentement par la suite, les seconds, dont la prise est moins prompte, acquièrent une résistance remarquable, qui augmente incessamment.

Comme transition entre les chaux et les ciments, Vicat avait constaté l'existence de produits qu'il avait appelés *chaux limites*. Ces chaux durcissent dans l'eau à la manière des ciments, puis, au bout de peu de temps, elles se boursouflent et se ramollissent. Aussi leur emploi est-il proscrit dans la construction. La composition des calcaires à l'aide desquels on les obtient est cependant la même que pour les ciments à prise lente; leur différence de qualité provient du degré de cuisson, qui est beaucoup plus élevé pour les ciments.

Fabrication de la chaux hydraulique. — Une seule usine en France, celle des Moulineaux, près Paris, fabrique aujourd'hui artificiellement la chaux hydraulique, par la cuisson d'un mélange de craie et d'argile; toutes les autres usines obtiennent ce produit par la calcination de calcaires naturels.

Les types de fours employés sont très nombreux. On peut cependant les diviser en deux catégories : les fours à longue flamme et les fours à courte flamme. Dans les premiers, le foyer est placé en dehors du four proprement dit; on y brûle, soit des combustibles solides à longue flamme, soit des combustibles gazeux produits dans des gazogènes spéciaux.

Les seconds, lorsqu'ils sont à feu continu, sont maintenant beaucoup plus employés : leur forme est généralement ovoïde (fig. 1). La partie inférieure est fermée par une grille à barreaux mobiles, et la partie supérieure par un couvercle qui permet de régler le tirage. On place le calcaire et le combustible par couches alternatives; on peut employer du bois, du charbon de bois, de la houille, du coke, mais l'anthracite est généralement préférée parce que ses cendres, constituées en majeure partie de silice et d'alumine, concourent au développement des qualités hydrauliques de la chaux. La hauteur de ces fours offre l'avantage d'utiliser complètement la chaleur du combustible et d'éviter au calcaire les brusques variations de température.

On allume par-dessous. Une double décomposition du carbonate de chaux et d'argile a lieu; la silice et l'alumine s'unissent à la chaux devenue libre pour former un produit complexe, composé de chaux, de silicates et d'aluminates de chaux et de silicate double d'alumine et de chaux.

Il se produit un affaissement : on retire du four un quart ou un tiers de la masse et on le remplit à nouveau avec de nouvelles couches de calcaire et de combustible.

La chaux était autrefois livrée telle quelle à la consommation et était éteinte sur le chantier d'emploi. Mais on a reconnu qu'il était préférable, afin d'obtenir un produit de bonne qualité, de procéder à l'extinction à l'usine même; cette opération permet de débarrasser la chaux sortant des fours des parties dures surcuites et siliceuses auxquelles on a donné le nom de *grappiers*, et dont la présence dans les mortiers pourrait avoir de graves inconvénients.

La chaux, chargée dans des vagons à la sortie du four, est transportée dans des chambres d'extinction; là, elle est aspergée à l'aide d'arrosoirs à pomme et est ensuite relevée en tas. Les tas, sauf les grappiers qui ne fusent pas, se réduisent en poussière en dégageant de la chaleur et une grande quantité de vapeur d'eau, qui, pénétrant dans la masse, favorise l'extinction.

Le produit est enfin conduit au blutage; il passe d'abord sur des grilles qui retiennent les plus gros morceaux constitués par des calcaires insuffisamment cuits ou surcuits auxquels on fait subir, soit une nouvelle calcination, soit un broyage grossier entre des meules espacées qui séparent les grappiers. La poudre obtenue au premier blutage et le produit des meules sont amenés dans les bluteries, longs tambours à section polygonale dont la surface est recouverte de toiles métalliques et qui tournent lentement. Les parties fines traversent le tamis et sont immédiatement mises en sacs; les grains restés à l'intérieur sont les grappiers.

C'est en France que la fabrication des chaux hydrauliques a pris le plus d'extension. Les usines du Teil (Ardèche) fournissent à elles seules 300 000 tonnes, soit la moitié de la production totale. Les fabriques du Midi exportent par Marseille et Cette une grande partie de leurs produits : la Suisse est pour celles du Sud-Est un important débouché. En revanche, les chaux belges de Tournai sont employées en grande quantité dans le Nord de la France.

(*A suivre.*) G. Leugny.

LA GLACE PENDANT L'ÉTÉ

Quelle est la manière la plus pratique de se procurer de la glace pendant l'été; existe-t-il un appareil permettant d'en faire facilement et sûrement chez soi, à la campagne? Ces questions nous sont faites si souvent, surtout depuis deux ans, que nous répondons ici à toutes les personnes que cela intéresse.

Prenons d'abord le cas le plus simple, celui où l'on habite Paris, ou une grande ville, ou son proche voisinage. Dans ces conditions, il n'y a aucune difficulté, aucune hésitation à avoir, car on vous apporte à domicile, un kilogramme de glace excellente pour 0 fr. 10; tout au plus 0 fr. 20.

S'il s'agit, non plus de glace à rafraîchir, mais d'une crème glacée, ce qu'on appelle communément « une glace », il faut recourir à une espèce d'ustensile de cuisine, appelé *sabottière*, qu'on se procure facilement partout; à la Ménagère, au Bon Marché, etc....., et qui se compose : 1° d'un moule en fer-blanc, ayant la forme et la grandeur de la glace que l'on désire; 2° d'un seau en bois, pouvant contenir facilement le moule; un peu plus haut, et sensiblement plus large, percé à sa base d'un petit trou.

Lorsqu'on veut s'en servir, on commence par se mettre dans un endroit le plus frais possible, on remplit le moule d'une crème quelconque, très liquide, on met le couvercle et l'on dispose le tout dans le seau en bois. On met alors dans ce dernier, tout autour du moule, une couche de gros sel de cuisine, de 1 centimètre à peu près, puis une semblable couche de glace pilée, et ainsi de suite, jusqu'au haut, en ayant soin de recouvrir le moule d'au moins 3 centimètres. Le froid se produit au fur et à mesure que le mélange fond, et l'eau qui se forme s'écoule par le trou inférieur; cette précaution est nécessaire, car la température de l'eau est à peine zéro et empêcherait le froid de s'accentuer. Le mélange baisse en fondant, il faut en ajouter pour maintenir le moule bien entouré.

La crème peut ainsi se garder gelée tant qu'on veut; il vaut donc mieux s'y prendre de bonne heure, quoiqu'il suffise généralement de 45 minutes pour une glace de dimensions ordinaires.

Il est très important que la crème soit *très claire;* trop épaisse, elle devient lourde, pâteuse, et peu appréciée.

Les pâtissiers, glaciers, confiseurs ne s'y prennent pas tout à fait de la même façon, et s'y donnent beaucoup plus de mal. Leur moule n'a pas de couvercle; ils y mettent la crème par petites quantités à la fois, et l'agitent sans arrêt pendant toute la durée de la congélation avec une spatule; ils prétendent obtenir ainsi une glace mieux prise dans toute la masse.

Ce plat, obtenu chez soi, coûte certainement quatre fois moins cher que si on l'achetait au confiseur, et se réussit sans difficulté.

Si vous êtes à la campagne, et que vous fassiez une consommation courante d'une certaine quantité de glace, la façon incontestablement la plus économique de vous en procurer est de vous en faire envoyer deux fois par semaine de Paris; vous pouvez facilement la conserver trois jours dans la laine, en la plaçant dans une cave fraîche; ceci est le résultat d'expériences de beaucoup de personnes de notre connaissance, qui usent de ce système depuis nombre d'années, après avoir

essayé de tous les autres, et s'en trouvent bien.

Les glacières d'autrefois, qui consistaient à ramasser l'hiver de grandes quantités de glace prise sur les étangs et pièces d'eau voisines, dans des caves souterraines, sont, malgré toute l'apparence, un des moyens les plus dispendieux.

D'abord, il faut casser la glace, la transporter, la ranger dans la glacière; pour cela, il faut des bras, et des charriots, qui se payent; il faut de la paille, du temps pour la disposer; je ne parle pas du prix qu'a coûté l'établissement, la construction de la glacière. Le pis est que, chaque fois qu'on y entre, le volume d'air chaud qui y entre en même temps que vous est tel que vous perdez la moitié de votre provision. Aussi ce moyen est-il maintenant presque totalement abandonné; on ne voit plus ces sortes de glacières que dans les vieux châteaux où elles restent là, inactives, comme une simple curiosité.

Si l'on est réduit à faire de la glace soi-même

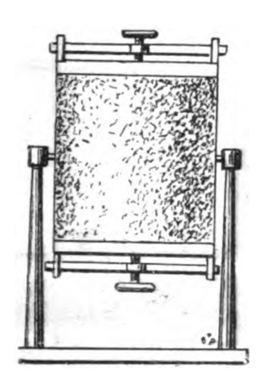


Fig. 1. — **Glacière à renversement.**

pour une personne malade, un cas de péritonite par exemple, qui ne permet pas d'attendre, et que l'on soit loin d'une grande ville, il faut bien recourir aux moyens artificiels; nous allons, par conséquent, examiner les appareils décorés des noms de : glace à la campagne, glace pour rien, glacière des familles, etc.....

Ils se divisent en deux classes; les uns emploient les mélanges réfrigérants, les autres le froid produit par l'évaporation.

Commençons par les premiers en disant un mot de leur principe.

Toute combinaison chimique a besoin de chaleur; si donc on la force de se produire et qu'on ne lui donne pas cette chaleur, elle en prend à ce qui l'entoure, en le refroidissant. Il y a des quantités de mélanges réfrigérants, nous ne citerons que les plus pratiques et les moins chers. Pour plus de commodité, nous allons donner ici le prix de chaque produit chimique et l'endroit où on peut se les procurer.

Le mélange le plus répandu, et de beaucoup le plus sûr, est celui-ci. :

Sulfate de soude, 8 parties, soit 1^{kg},600 de sulfate de soude.

Acide chlorhydrique, 5 parties, soit 1 kilogramme d'acide chlorhydrique. Le froid produit est un abaissement de température de 27° centigrades.

Les récipients, la glacière, doivent être en plomb, pour résister à l'action de l'acide.

L'acide chlorhydrique coûte, chez les marchands de produits chimiques, 9 francs les 100 kilogrammes; en détail, par 5 kilogrammes, 0 fr. 20 le kilogramme.

Le sulfate de soude, 7 fr. 50 les 100 kilogrammes, et, par 5 kilogrammes, 0 fr. 15 le kilogramme. En province, il faut compter le sulfate de soude 30 francs les 100 kilogrammes, et l'acide chlorhydrique 15 francs.

Un autre mélange réfrigérant est celui-ci : Poids égal d'eau et de nitrate d'ammoniaque. Le froid est produit uniquement par la dissolution. Ce mélange semble bien préférable au précédent,

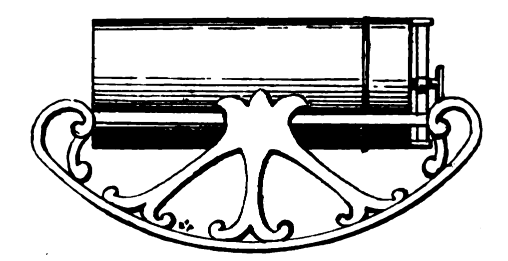


Fig. 2. — **Glacière à bascule.**

parce qu'il n'a pas l'inconvénient oxydant de l'acide, et parce qu'il suffit de laisser la dissolution s'évaporer pour recouvrer son nitrate d'ammoniaque qui peut ainsi servir indéfiniment. L'abaissement de température est de 20° ; le prix du nitrate est, à Paris, de 125 francs les 100 kilogrammes.

Malheureusement, en pratique, ce n'est pas si simple. Si le mélange n'est pas fait exactement dans les proportions données, si l'agitation n'est pas suffisante, si la durée de l'opération est trop longue ou trop courte, on n'obtient pas le résultat voulu.

Il faut une quantité de nitrate assez grande pour que l'on ait une ou deux charges de rechange, pendant que la ou les précédentes s'évaporent.

Enfin, pour que l'évaporation se produise bien. il faut verser la solution dans des récipients très plats, à grande surface, comme des cuvettes de

photographes superposées, ce qui, en somme, est d'un certain encombrement, et les placer au frais, dans un fort courant d'air; faute de quoi le nitrate se décompose en ammoniaque et acide azotique, en dégageant une forte odeur de ces deux gaz. Nous conseillons donc d'adopter de préférence le premier mélange, avec lequel on réussira, certainement, beaucoup plus facilement.

Il ne faut pas oublier que l'abaissement de température étant de 27°, si on met dans l'appareil de l'eau à 10°, on obtiendra de la glace, mais si on la met à 27°, il ne faut pas s'étonner de n'obtenir que de l'eau froide, et en accuser la glacière ou le mélange, ce qui arrive assez souvent. Dans ce cas, il faut, comme nous allons le voir, faire deux opérations successives, l'une destinée à refroidir l'eau, l'autre à la congeler. En effet, on est presque toujours obligé d'en arriver là.

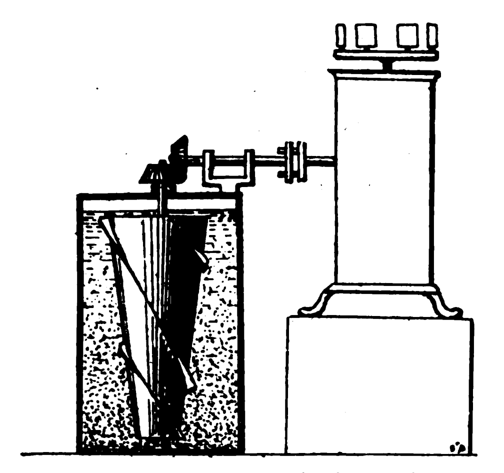


Fig. 3. — **Glacière à manivelle actionnée par un tourne-broche.**

Il faut que ces mélanges soient agités *sans arrêt* pendant toute la durée de la combinaison; pour arriver à ce résultat et préserver le liquide du contact avec le mélange, on a dû imaginer des appareils, appelés aussi glacières, et dont nous allons examiner quelques types.

Les plus anciennes glacières, et ce n'étaient pas les plus mauvaises, étaient suspendues à un axe passant par leur centre de gravité, et placé sur deux colonnes (fig. 1); avec la main on leur communiquait un mouvement de rotation assez lent qui transportait le mélange d'une extrémité à l'autre. Une garniture de caoutchouc, placée sous le couvercle serré par une forte vis, forme l'obturation complète; le mélange se met à un bout et le liquide à l'autre, donc il ne peut y avoir aucun contact entre eux.

Un autre genre arrive au même but d'une façon un peu différente (fig. 2); l'appareil est placé sur une carcasse à bascule qui permet un va-et-vient continuel du mélange.

L'obturation est obtenue de la même façon.

Ces deux glacières ont un petit inconvénient, le mélange, en étant agité, l'est trop, et produit des chocs qui engendrent un peu de dégagement de chaleur, ce qui nuit à la congélation: on a alors conçu le type suivant (fig. 3).

Le moule est placé sur un pivot, où il est mobile, et garni d'une série d'ailettes hélicoïdales, puis placé dans le bac où se trouve le mélange. Une manivelle et deux engrenages d'angles permettent de communiquer au moule un mouvement de rotation, et la forme des ailettes fait que le mélange est soulevé constamment de bas en haut; c'est le type dont le mouvement est le moins fatigant.

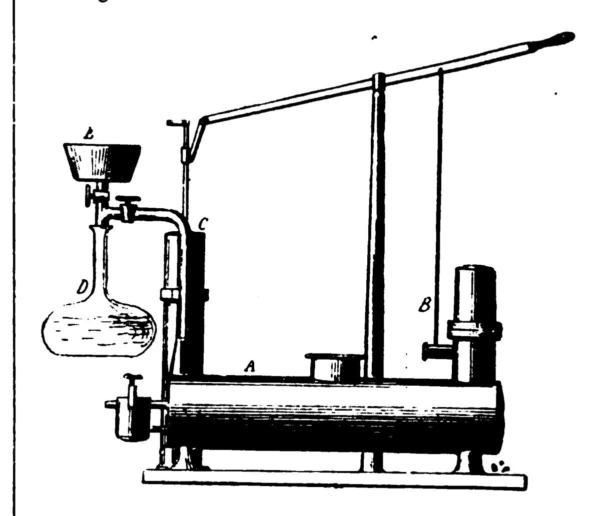


Fig. 4. — **Glacière Carré à évaporation.**

Le prix moyen de chacune de ces glacières est de 80 francs.

Lorsqu'on veut faire une glace, on remplit le moule en laissant, au-dessus du liquide (eau, sirop, sorbet, crème), un espace vide de 1 centimètre; on ferme le moule, on le place dans le récipient, et on verse le mélange, préparé *d'avance, mais chaque chose séparément.*

Il ne faut pas mélanger avant de verser. On se hâte alors d'agiter, suivant les règles, d'un mouvement continu. Au bout d'un quart d'heure, on vide le mélange, et on le remplace *rapidement* par une seconde dose, également préparée d'avance. Au bout d'un second quart d'heure, l'affaire est faite.

Il convient de ne pas laisser le mélange plus d'un quart d'heure, parce que la combinaison une

fois faite, il se produit un dégagement de chaleur.

Il faut donc agiter la glacière pendant une demi-heure; ceci est tellement fastidieux que la personne chargée de ce soin en prend généralement à son aise; malgré les recommandations faites, elle se repose, pensant que le maître exagère et n'y verra rien. Le résultat est alors, qu'au lieu d'apporter à vos invités un joli pain panaché, vous n'avez à leur offrir qu'un infâme brouet clair. Pour rendre ce travail moins ennuyeux, voici les deux meilleures manières.

La première s'applique à la glacière à bascule.

On la place entre deux petits rails en bois qui l'empêchent de changer de place, puis on se place devant, sur une chaise, en croisant sa jambe droite sur sa jambe gauche.

On attache alors son pied droit à l'un des bouts de la bascule, et, à l'aide d'un léger mouvement, on peut entretenir celui de la machine, tout en lisant, tricotant ou faisant un travail quelconque.

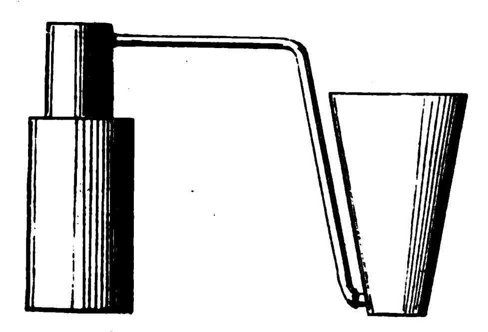


Fig. 5. — **Glacière Carré au gaz ammoniaque.**

La seconde, infiniment meilleure, s'applique à la glacière à renversement, et plus spécialement à celle à manivelle.

Dans les magasins mentionnés ci-dessus: Ménagère, Bon Marché, etc., on trouve de petits tournebroches mus par des ressorts. On achète l'un d'eux, et, remplaçant la manivelle de la glacière par une petite palette, munie de deux trous (fig. 3), on y engage la fourche du tourne-broche.

Ayant ainsi remplacé le moteur animal (je veux dire serviteur) par le moteur mécanique (je veux dire tourne-broche), il suffit de monter la dite mécanique pour être sûr de la continuité du moument pendant le temps nécessaire.

Les mélanges réfrigérants ne sont pas les seuls moyens d'obtenir le froid; il y a aussi celui produit par l'évaporation; voici le principe :

Pour que tout liquide se vaporise, il lui faut de la chaleur; ainsi, pour faire bouillir de l'eau, c'est-à-dire la faire se réduire en vapeur, il faut la chauffer à 100 degrés centigrades. Si donc on force un liquide à se vaporiser sans le chauffer, il prendra à son entourage la chaleur qui lui est nécessaire, en le refroidissant. Pour prouver ce principe, on fait dans les cours de physique l'expérience suivante due à Leslie.

Sous la cloche d'une machine pneumatique, on dispose un petit récipient rempli d'acide sulfurique. Dans ce premier récipient on en place un second, plus petit, rempli d'eau. Si l'on se met à pomper, la pression intérieure tendant à s'annuler, l'eau se met à bouillir. L'acide absorbant la vapeur à mesure qu'elle se forme, le dégagement continue et produit un tel refroidissement que l'eau se congèle.

Sur ce principe, M. Carré a établi la glacière (fig. 4). Un gros réservoir en plomb A contient de l'acide sulfurique à 66° Baumé, constamment remué par un agitateur B. Une pompe pneumatique C fait le vide dans le réservoir et dans une ou deux carafes disposées en D.

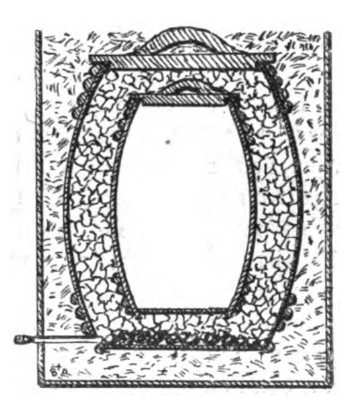


Fig. 6. — **Étuve froide.**

L'opération se passe exactement comme dans les cours; au bout de deux minutes et demie de pompage, l'eau se met à bouillir, et, immédiatement après, l'eau se remplit de petits glaçons.

Cette machine coûte, le plus petit modèle, 250 francs, et n'est pratique que pour frapper les carafes. En effet, dès le début, le niveau du liquide dans les carafes se congèle entièrement, et l'évaporation ne se fait plus. Dès lors, le refroidissement est arrêté, on ne peut pas obtenir de bloc de glace. Pour remédier à cela, M. Carré met, au-dessus de chaque carafe, un entonnoir E à robinet qui permet de n'introduire le liquide que par faibles couches qu'on congèle successivement, mais le travail développé devient fort grand, on se fatigue vite de pomper; la glace obtenue par couches est très poreuse et fond avec la plus grande facilité. Au bout de 25 à 30 minutes,

l'acide se combinant à l'eau produit un très fort échauffement; on ne peut geler de crème dans un moule que par l'intermédiaire du bloc de glace qu'il faut ensuite pulvériser et mêler à du sel; enfin, une pompe pneumatique est un instrument délicat, sujet à de nombreuses réparations. L'acide sulfurique doit marquer 66°. Sans cela, la congélation n'a pas lieu. Or, cet acide est très avide d'eau, et bien qu'il soit, quand on l'achète, à la concentration voulue, il peut très bien, au bout de quelques jours, ne plus avoir le degré voulu.

Nous parlons de cette machine en connaissance de cause, car nous en possédons une.

L'eau n'est pas le seul liquide qui, en s'évaporant, produise du froid; les gaz liquéfiés en produisent tous de très grand, et l'on obtient très bien ainsi 200° de froid, mais le prix de revient d'un tel liquide est inabordable et le froid produit excessif. Cependant, il y en a quelques-uns, tel que l'ammoniac, qu'on a rendus pratiques.

MM. Mignon et Rouart, boulevard Voltaire, à Paris, construisent un appareil dû aussi à M. Carré (fig. 5).

Un premier récipient en cuivre rouge est mis en rapport, par des tuyaux, avec un autre récipient, contenant un moule entouré de charbon contenu dans de petites coupelles. Le charbon a la propriété d'absorber le gaz ammoniaque. On chauffe le premier récipient et on refroidit le second avec de l'eau froide. Le gaz ammoniaque chauffé augmente de pression et vient remplir les coupelles du second où il se liquéfie. Si alors on retire du feu l'appareil, l'ammoniac, en s'évaporant, produit le froid, et, par suite, la glace. Il faut environ trois heures pour produire la glace par ce moyen. L'ammoniaque sert indéfiniment. Ce genre de glacière, très propre et très sûr, est certainement le plus employé, mais son prix d'achat est fort élevé.

Ici s'arrête la liste des machines à glace simples; pour les autres, il faut avoir une force motrice d'au moins deux chevaux, ce que beaucoup de personnes ne possèdent pas, soit en moteur à gaz, soit à pétrole, à eau ou électrique; cependant, si on a l'éclairage électrique, ou une distribution d'eau, on peut se servir du même moteur, et prendre un modèle réduit des machines industrielles fondées toutes sur le principe d'un gaz liquéfié, qu'on évapore dans le vide et que l'on condense ensuite pour l'utiliser de nouveau. Ces gaz sont l'acide sulfureux, l'ammoniaque et le chlorure de méthyle, et les appareils sont dus à MM. Raoul-Pictet, Carré et Fixari.

Ce sont les plus réguliers comme fonctionnement et économie, mais, à moins d'une consommation un peu plus grande, une vingtaine de kilogrammes, par exemple, il n'est peut-être pas très pratique de faire cette organisation qui constitue une véritable petite usine.

En résumé, nous conseillons, soit la glacière à ammoniaque, construite par MM. Mignon et Rouart, soit l'appareil à engrenage, mû par un tourne-broche avec le mélange acide chlorhydrique et sulfate de soude, mais il ne faut pas oublier que le récipient doit être en plomb, et qu'une machine vendue pour fonctionner uniquement au nitrate d'ammoniaque ne peut contenir d'acide sans être mise hors de service en quelques jours.

En dehors des blocs de glace, ou crème glacée, on a souvent besoin d'avoir, dans le fort de l'été, une étuve froide, où l'on puisse conserver la viande, le poisson, le beurre, etc.....

Il est facile de construire soi-même une de ces étuves; la figure 6 en donne une coupe.

On place un petit tonneau, sur lequel est un couvercle, à l'intérieur d'un second, plus grand, muni également d'un couvercle, et au fond duquel on a mis d'abord une couche de charbon de bois concassé, puis une autre de petits morceaux de glace. On remplit tout l'espace qui reste entre les deux tonneaux de ces petits morceaux de glace, et même au-dessus du couvercle. Au bas, on ménage un petit trou, bouché par une cheville, qu'on ouvre tous les soirs pour enlever l'eau venant de la glace fondue.

Enfin, on place ce deuxième tonneau dans une grande caisse, et l'on tasse tout autour de la paille hachée, de l'étoupe, ou, ce qui est de beaucoup le meilleur, des déchets de laine.

On remet de la glace en morceaux à mesure qu'elle fond, pour maintenir la hauteur constante. Cette étuve se conserve parfaitement à la température de 0°; la caisse et les tonneaux servent indéfiniment.

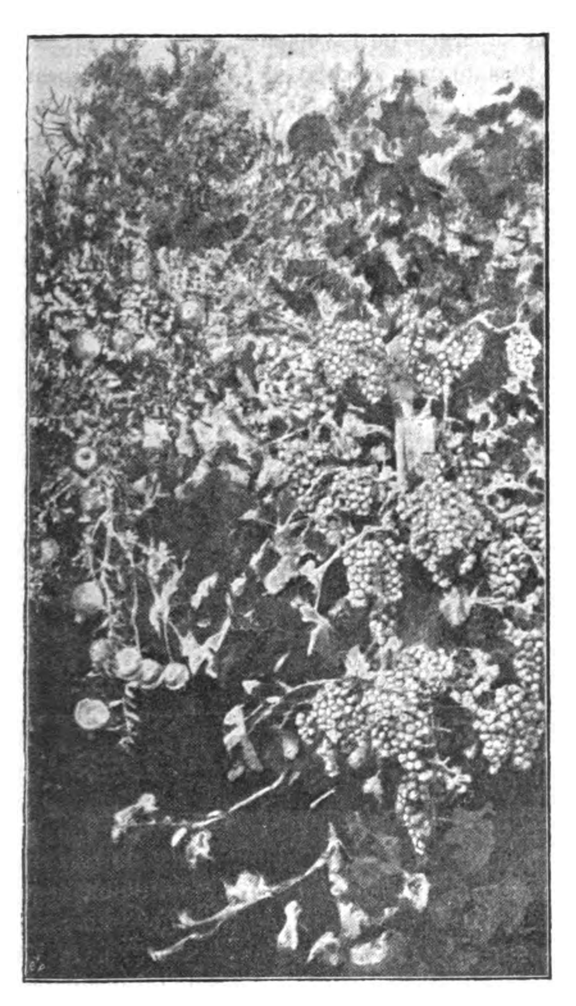
On peut remplacer les tonneaux par des caisses, mais il faut alors éprouver leur étanchéité, pour que le liquide ne passe pas dans l'étuve, ni dans la laine, qu'il deviendrait impossible de sécher.

DE CONTADES.

L'INDUSTRIE AGRICOLE EN CALIFORNIE

Eu égard à l'étendue relativement restreinte de son territoire, la Californie ne peut se classer parmi les États de l'Union grands producteurs de céréales. Ceux-ci appartiennent principalement

à la partie centrale du continent américain. La nature montueuse du sol, les nombreuses forêts qui couvrent collines et montagnes, s'opposent au développement de ce genre de culture qui, en somme, n'occupe qu'une faible partie de la superficie de cet État. En dépit de pareilles causes d'infériorité, la production californienne de blé et d'orge n'en est pas moins énorme. Les dernières statistiques officielles publiées par le département de l'agriculture démontrent, en effet, que les quantités de céréales récoltées annuellement s'élèvent pour le blé à 13 942 679 hectolitres et à 4 123 035 hectolitres d'orge.



Grenades et raisins noirs (Californie).

Une telle production dépasse de beaucoup la consommation domestique sur place. Il s'ensuit tout naturellement que l'exportation acquiert une importance considérable atteignant plusieurs millions de francs. Les districts grands producteurs de céréales sont naturellement les vallées de San-Joaquin et de Sacramento ainsi que celles de Tulare et de Contra-Costa. Le pied et le flanc des collines, tout comme les terrasses qui s'étagent le long des montagnes, fournissent annuellement d'abondantes et splendides récoltes en fruits de toute espèce et de toute nature. On peut dire de cette multiplicité d'espèces différentes d'arbres fruitiers, qu'aucune contrée au monde ne peut lutter sous ce rapport avec le sol californien.

Sauf les arbres à fruits spéciaux aux régions tropicales, les innombrables essences d'arbres fruitiers croissent et prospèrent à l'envi dans ce pays exceptionnel. L'olivier, par exemple, introduit à San-Diego en 1769 par deux missionnaires, n'a pas tardé à se propager dans toutes les directions avec le plus grand succès. Dans certaines propriétés sises un peu au sud de National City, ces arbres forment aujourd'hui de véritables forêts, dont les produits succulents doublent et triplent annuellement la fortune de leurs heureux possesseurs. Dans le comté de Napa, la culture de l'olivier tient le premier rang. Seuls les pâturages, qui occupent le fond des vallées, rompent la suite ininterrompue des bois d'oliviers recouvrant la totalité des collines.



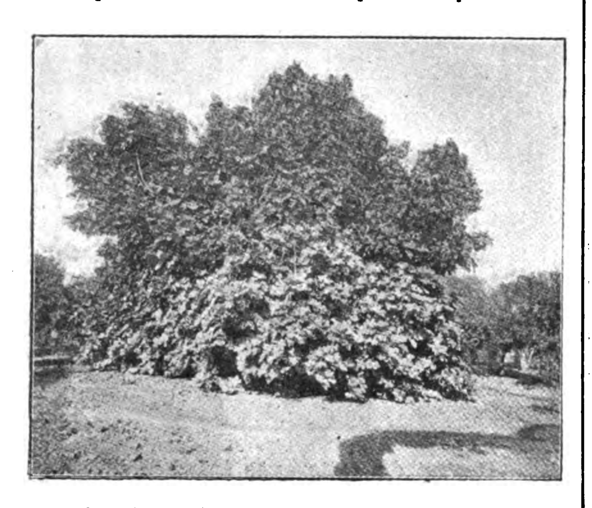
Champ de betteraves à Lakeside.

La région où la vigne remplace l'olivier s'étend de la frontière mexicaine au mont Shasta. La superficie ainsi occupée dépasse 100 000 hectares et représente la moitié de la surface viticole des États-Unis. On cite parmi ces champs de vigne celui qui se trouve à Vina dans le comté de Tehama. Son étendue égale environ 10 kilomètres carrés et contient 3 500 000 pieds de vigne dont quelques-uns ont jusqu'à 25 mètres de développement en tous sens. C'est de beaucoup le plus

grand qui se rencontre dans l'univers entier. Dans tout l'État de Californie, la récolte annuelle en vin atteint en moyenne 897 770 hectolitres et celle du raisin 25 951 550 kilogrammes.

Le comté de Tehama est celui où la culture de la vigne progresse le mieux. Son terrain sablonneux et ses chaudes collines contribuent pour beaucoup à l'abondance de cette exceptionnelle production de raisin dont on obtient déjà un vin assez délicat. Aussi, dans toute cette portion de la Californie, les caves sont nombreuses, et renferment des vins en abondance. Quelques-unes de ces caves sont creusées dans le flanc rocheux des collines et dirigent en tous sens leurs longues et souterraines galeries, assurant ainsi, chose rare, une fraîche et constante température au vin qui, dans ces conditions excellentes, vieillit en se bonifiant.

Quelques autres contrées qui occupent des situations climatériques analogues à celles de Tehama, notamment le comté de Fresno, et aussi San-Diego, voient chaque jour la viticulture progresser sur leurs territoires. La production annuelle en vin et en raisin est bien près d'atteindre celle du comté de Tehama. A San-Diego, les expéditions vinicoles nécessitèrent l'emploi de 200 wagons au moment des vendanges au cours de l'année dernière. Pour la saison actuelle, ce nombre déjà respectable sera très probablement doublé, tellement les apparences de la future récolte s'annonçaient splendides.



Figuier californien.

Lorsqu'il y a cinquante ans à peine, les Pères missionnaires plantèrent et cultivèrent les premiers arbres fruitiers apportés par eux d'Europe jusque dans ces lointaines contrées, ils ne se doutaient pas qu'en moins d'un demi-siècle après leur tentative d'acclimatation, des millions d'arbres à fruits couvriraient de leur ombrage des terrains demeurés arides et incultes jusqu'alors. Là où erraient des troupeaux à demi-sauvages cherchant à brouter une herbe rare et désséchée, sur les collines rocailleuses et dans les vallées sablonneuses, l'industrie arboricole a triomphé de toutes les difficultés. On compte en effet à l'heure actuelle plus de 40 millions d'arbres fruitiers sur une superficie de 163 000 hectares.

Plus du tiers de cette surface est spécialement livré à la culture des orangers, des pêchers et des pruniers. Les orangers se cantonnent plus particulièrement sur les territoires de San-Bernardino, de Los Angeles et de San-Diego. Les pruniers pullulent à Santa-Clara, Sonoma, Ventura, Santa-Barbara et San-Luis Obispo. Mais, parmi ces divers centres de production, Santa-Clara, le *jardin de la Californie*, comme on l'appelle, se distingue entre tous. Les fruits semi-tropicaux y mûrissent, en effet, aussi bien que ceux des contrées tempérées : pêchers, abricotiers, pruniers, poiriers et pommiers croissent et produisent entourés d'orangers, de citronniers et de palmiers dattiers, de figuiers, etc.



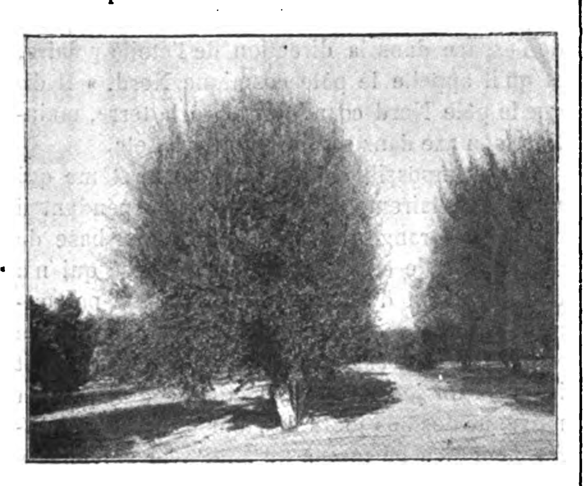
Noyers (Californie).

L'augmentation rapide de la production des fruits en Californie apparaît clairement par le nombre de plus en plus grand des wagons destinés au transport des expéditions faites dans les États occidentaux de l'Union. En 1888, les chemins de fer envoyaient vers l'Est 851 wagons chargés de ces produits. L'année suivante, ce nombre s'élevait à 991 wagons. En 1890, on en comptait 1 373, puis 1 587 en 1891. A la saison dernière, le nombre des wagons se trouvait plus que doublé. Aujourd'hui, les États-Unis ne suffisent

pas à la consommation de ces fruits que de grands steamers, à chambres frigorifiques, transportent à travers l'Atlantique jusque sur les marchés anglais où ils arrivent aussi frais que s'ils venaient d'être cueillis.

Un voyageur qui arrive à San-Francisco en hiver se montre à juste raison très surpris de voir sur toutes les tables d'hôtels servir en abondance des asperges, des concombres et des petits pois. Ces légumes font leur apparition dès le commencement de février, les pommes de terre nouvelles se récoltent au mois de mars. On est tenté de croire que tout cela provient d'une culture sur couches ou en serres; il n'en est rien cependant: ces légumes poussent en pleine terre et proviennent des comtés d'Alameda, de Yolo et de Sacramento.

A cette extraordinaire précocité, s'ajoutent de colossales dimensions pour ces produits végétaux. Il n'est pas rare de trouver sur les marchés de

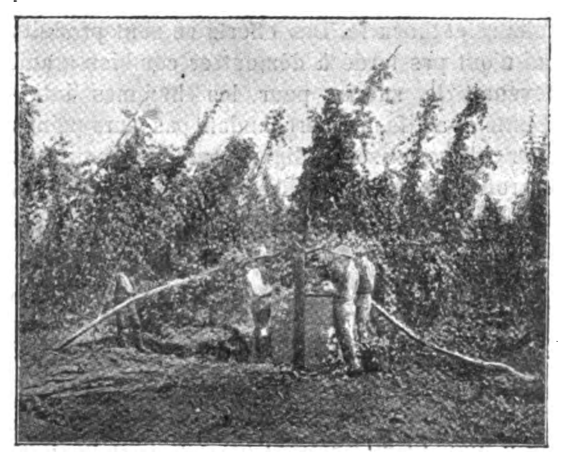


Champs d'oliviers.

monstrueux oignons dont le poids dépasse 2 kilogrammes et qui joignent à leur taille colossale une grande finesse de goût. Les pommes de terre, elles aussi, atteignent une grosseur telle qu'il suffirait d'un seul de ces tubercules pour rassasier Gargantua lui-même. Les choux, navets, carottes et autres légumes de toute sorte ont des proportions analogues et des poids équivalents. Les comtés de Pomona, de Fresno, de Los-Angeles, de San-Luis Obispo, de Capistrano, etc., voient ce genre de culture progresser à chaque instant.

Dans cette nomenclature des productions agricoles de la Californie, on ne doit pas omettre de mentionner la culture du houblon et de la betterave à sucre, celle-ci acquérant le plus souvent de gigantesques dimensions. Jusque dans ces dernières années, Washington l'emportait de beaucoup sur tous les autres points des États-Unis comme contrée essentiellement houblonnière; on y récoltait de 35 000 à 40 000 balles de houblon par an, d'un poids total moyen de 2 925 000 livres. Aujourd'hui, Sacramento a détrôné Washington comme centre de production.

En ce qui concerne la culture de la betterave à sucre, il est hors de doute qu'à brève échéance elle deviendra une des plus considérables sur le riche sol californien. Aucun article de consommation courante n'a augmenté dans la même proportion que le sucre. C'est le signe du progrès constant de la civilisation. Ce qui le prouve, c'est que les peuplades sauvages ou peu civilisées ne consomment pas de sucre. Les Peaux-Rouges n'en font pas usage; les Arabes boivent le café sans sucre, tandis que l'Européen et l'habitant du Nouveau Monde s'en montrent très friands. Du reste, aux premiers temps de la civilisation, le sucre



Une houblonnière en Californie.

était un luxe accessible seulement aux riches.

Cette culture ne date pas de loin dans cet État privilégié entre tous. Il y a à peine quelques années que la première fabrique de sucre a été édifiée à Alvaredo, dans le comté d'Alameda; depuis cette époque récente, les sucreries ont surgi de tous côtés, outillées du matériel le plus perfectionné. C'est ainsi que, successivement, ont été construites les usines de Watsonville, comté de Santa-Cruz, celle de Chino, dans le comté de San-Bernardino, d'Anaheim, comté d'Orange, de Santa-Ana, de San-Joaquin, etc. Tous ces établissements sont en pleine prospérité, et les produits qui en sortent donnent des sucres de la meilleure qualité et en très grande quantité. Les trois premières usines ont produit, au cours de la dernière campagne, *7 760 tonnes métriques* de sucre.

L'obtention de résultats aussi merveilleux est due à trois causes principales. La première, c'est qu'il est possible de cultiver la betterave sur la presque totalité du territoire californien. En second lieu, la qualité exceptionnelle de la récolte tient à la richesse inouie du sol. Enfin, la richesse saccharine de cette racine peut défier celle de toutes les plantes similaires du monde entier. C'est pourquoi la culture de la betterave dans de semblables conditions n'a pas tardé à supplanter les quelques plantations de cannes à sucre éparses dans certaines parties de la Californie et qui végétaient péniblement, ne donnant que des produits de qualité médiocre.

On peut dire avec certitude qu'aucun pays au monde n'a aussi rapidement progressé que la Californie dans l'industrie agricole, depuis que la fièvre de l'or a disparu de ces contrées. Céréales, fruits, végétaux et fleurs se reproduisent en abondance dans cet État où, pendant de longues années, régnaient en souveraines maîtresses l'indolence et l'incurie. Des efforts se sont produits qui n'ont pas tardé à démontrer combien grand devenait le succès pour les hommes intelligents et actifs, ne marchandant pas leurs peines pour cultiver ce sol prodigieux sur lequel poussent à profusion de splendides récoltes rémunérant largement les travailleurs.

C. Marsillon.

UN NOUVEAU SYSTÈME ASTRONOMIQUE

Un Italien, M. Olivero, est en train de renverser complètement tous les traités d'astronomie. Selon lui, Ptolémée s'est grossièrement trompé, Tycho-Brahé n'a pas été plus heureux, et quand Copernic a inventé le système que tout le monde admet aujourd'hui, il n'a fait que remplacer une erreur par une autre.

Donc, selon lui, la terre ne tourne pas autour du soleil. Il ne dit pas cependant que le soleil tourne autour de la terre, car autant il est clair dans les destructions qu'il opère dans le champ de l'astronomie, autant il l'est peu quand il s'agit d'expliquer son propre système.

Il l'a proposé à diverses Sociétés d'astronomie, parmi elles, celle de Paris, qui a nommé une Commission pour l'examiner et voir son pendule (il paraît qu'il a construit un pendule pour le représenter). Il a envoyé à tous les astronomes de France un défi dont voici les termes : « Tout le monde connaît la courbe en 8, des cadrans solaires qui est la courbe dite de l'équation du temps. Or, dit-il, avec le système de Copernic, on ne peut expliquer cette courbe, tandis que lui, à l'aide de son pendule, la trace mécaniquement. En s'en tenant aux dernières informations, l'Académie astronomique de France (je cite) n'aurait pas encore résolu le problème, et son secrétaire, M. Harol Tary, a même écrit à l'auteur une lettre où il laisse percer le peu d'espoir qu'il a d'y réussir. »

Je continue à citer les seuls passages clairs de l'article :

« Après de longues années de patientes recherches, j'ai pu prouver mécaniquement que cette figure (la courbe en 8 de l'équation solaire) ne se pourrait en aucune façon obtenir si la terre tournait, comme on le croit, autour du soleil. Mais au contraire, elle se reproduit d'une façon très exacte et avec toute la facilité désirable si, à l'aide d'un mécanisme représentant ces astres, on fait tourner la terre *devant* le soleil, tenant toujours son axe de rotation orienté vers un point de l'espace dans la direction de l'étoile polaire, et qu'il appelle le pôle cosmique Nord. » Il dit que le pôle Nord cosmique attire la terre, maintient son axe dans sa direction, etc., etc.

Il est impossible de réfuter un système qui n'est pas clairement exposé, mais cependant il est assez étrange de voir prendre pour base de destruction de ce qui existe une courbe qui n'a d'autre raison d'être que notre volonté personnelle de ne pas changer chaque jour l'heure de nos montres. C'est cette volonté qui nous a fait inventer un jour moyen, factice, composé de la moyenne des 365 jours de l'année, et qui se différencie plus ou moins du Midi vrai suivant les saisons. Nous avons représenté les différences de notre soleil moyen avec le soleil vrai par une courbe en 8, mais cette courbe n'est pas plus réelle que réel n'est le soleil moyen auquel elle est due.

Et il semble que cette simple réflexion doive saper par la base tous les raisonnements de l'auteur. Le système de Copernic, tel que nous l'avons aujourd'hui, n'est peut-être pas la dernière expression de la science, mais il est perfectible. Pour le moment, il explique bien les différents problèmes de la mécanique céleste et, il ne semble pas que l'astronome qui doive le renverser soit encore né. En tout cas, je ne crois pas que cet homme soit M. Olivero.

Dr A. B.



LES NOUVELLES CARTES MAGNÉTIQUES

Tout aimant, librement suspendu par son centre de gravité, de façon à pouvoir tourner autour d'un axe fixe, prend, en chaque point du globe, une certaine orientation; on admet que cette orientation est due à l'action de la terre, et on donne le nom de *magnétisme terrestre* à la cause qui la produit. Trois quantités servent, en général, à définir, d'une façon complète, le magnétisme terrestre en chaque lieu de la surface de la terre; ce sont: la *déclinaison*, l'*inclinaison* et la *composante horizontale* du couple terrestre. Si l'on considère une aiguille aimantée, mobile sur un pivot et assujettie à se mouvoir dans un plan horizontal, le méridien magnétique en un point A est défini par le plan vertical qui contient la ligne des pôles de l'aiguille aimantée, suspendue au point considéré A; la déclinaison est alors déterminée par l'angle du méridien magnétique avec le méridien géographique du lieu, ou encore par l'angle de la ligne des pôles de l'aiguille avec la méridienne. Dans le plan horizontal où se meut l'aiguille, celle-ci se déplace sous l'action directrice d'un système de deux forces F, égales et parallèles, appelé couple, appliquées aux deux pôles de l'aiguille; c'est cette force F qui constitue la composante horizontale du magnétisme terrestre. Enfin, si l'on considère une aiguille librement suspendue par son centre de gravité, de façon à pouvoir se mouvoir dans le plan du méridien magnétique, l'angle que fait l'aiguille dans sa position d'équilibre avec l'horizon définit l'inclinaison. Les physiciens ont cherché naturellement à obtenir aussi exactes que possible les mesures de ces grandeurs; elles s'effectuent aujourd'hui à l'aide d'instruments appelés *boussoles,* d'une construction très complexe, mais qui permettent de mesurer les éléments du magnétisme terrestre avec une très grande précision. Ces déterminations se font journellement et couramment dans les Observatoires magnétiques, tels que ceux du Parc Saint-Maur et de Perpignan, où sont centralisés tous les résultats de l'étude du magnétisme en France.

Les trois éléments du magnétisme terrestre sont variables et dans le temps et dans l'espace; aussi est-on obligé de mesurer ces éléments en un grand nombre de points à la fois à la surface de la terre. Pour représenter les résultats de ces mesures, on a eu recours à une sorte de méthode graphique, qui a conduit à la construction des *cartes magnétiques*. Pour obtenir ces cartes, on détermine en un certain nombre de points la valeur de la déclinaison, puis on réunit par une ligne continue les différents points de la carte, en lesquels on a reconnu la même valeur de la déclinaison. On obtient ainsi ce que l'on appelle les *lignes isogones;* généralement, on trace sur les cartes les lignes correspondant aux valeurs en nombres entiers de la déclinaison. En procédant de la même façon pour l'inclinaison magnétique, l'on obtient les *lignes isoclines*, et généralement on trace sur les cartes les lignes qui représentent, pour l'inclinaison, un nombre entier de degrés. Le plus souvent, les deux tracés des lignes isogones et isoclines peuvent être faits sur la même carte, sans que la lecture en soit pénible; c'est ainsi que l'Annuaire du bureau des longitudes renferme, depuis un certain nombre d'années, des cartes où les lignes isogones et isoclines sont réunies. Enfin, sur une carte spéciale, l'on réunit par un trait continu tous les points qui ont donné le même nombre pour la valeur en dynes de la composante horizontale, et on trace généralement les lignes correspondant à des variations de $\frac{1 \text{ dyne}}{200}$ en $\frac{1 \text{ dyne}}{200}$.

Nous avons dit que les éléments magnétiques étaient essentiellement variables avec le temps; or, comme il est impossible de faire ces observations magnétiques, toujours délicates, en un grand nombre de points au même moment, on peut se demander comment il est possible de construire, avec suffisamment d'exactitude, ces cartes qui sont censées donner la valeur d'un élément magnétique particulier à un moment déterminé. En réalité, l'on ramène toutes les mesures faites dans une certaine période, pendant un certain nombre de mois, en différentes stations, à des époques différentes, à ce qu'elles auraient été à une certaine époque idéale, choisie arbitrairement et qui généralement est le 1er janvier de l'année où se sont faites les observations. La méthode a été imaginée par Lamont; elle est analogue pour les trois éléments magnétiques, et nous nous bornerons à en exposer le principe pour ce qui concerne en particulier la déclinaison.

Désignons par D la déclinaison mesurée en un lieu X, à une certaine heure du jour moyen, mesurée au temps local de ce lieu, par Δ la déclinaison mesurée à un Observatoire magnétique O, à la même heure, mesurée au temps local de l'Observatoire. On a pu constater que, quelle que soit l'heure de l'observation, les quantités D et Δ ont des valeurs correspondantes, et si l'on considère des appareils de déclinaison enregistreurs,

même quand les localités O et X sont assez éloignées, on trouve que les courbes magnétiques, ainsi rapportées au temps local, ont des formes identiques; la différence $D - \Delta$ est indépendante de l'heure du jour à laquelle on a opéré, et même elle varie assez faiblement avec le temps, pour que, dans l'intervalle d'une année, la variation soit fort inférieure aux erreurs d'observation. Cette remarque permet alors d'admettre que la valeur de la différence des déclinaisons D et D' de deux lieux X et X' d'une même région ou $D - D'$, est restée la même pour tous les points de la carte à la date uniforme à laquelle on rapporte la construction de la carte, au 1er janvier de l'année, par exemple, pour les différents lieux représentés sur la carte.

Si donc on appelle D_0 et Δ_0 les valeurs de la déclinaison au 1er janvier au lieu X d'une part et à l'observatoire O d'autre part, on peut écrire :

$$D_0 - \Delta_0 = D - \Delta \text{ ou } D_0 = \Delta_0 + (D - \Delta) \quad (1)$$

L'application de cette formule permettra très simplement de construire la carte, donnant le tracé des lignes isogones au 1er janvier de l'année, où se seront faites, pour les différents points d'une région, toutes les déterminations relatives à la déclinaison. Ceci n'est absolument rigoureux que si $D - \Delta$ n'a pas varié pendant toute la durée des observations qui ont servi au tracé de la carte; si l'on veut utiliser les observations faites pendant plusieurs années, il y aurait lieu d'introduire dans la formule (1) un terme correctif et de se préoccuper de la variation de $D - \Delta$.

Nous voyons qu'à l'aide de la formule (1), le calcul de D_0 repose sur la connaissance de Δ_0. Or, que faut-il entendre par Δ_0? Qu'appellerons-nous valeur de la déclinaison Δ_0 au 1er janvier? Pour faire la détermination de Δ_0, l'on prend la moyenne générale de la déclinaison pendant deux intervalles de temps égaux, l'un pris à la fin de l'année, qui précède le 1er janvier considéré, l'autre au commencement de l'année suivante; le plus généralement, ces intervalles comprennent l'un le mois de décembre, l'autre celui de janvier; mais l'expérience a montré que la moyenne ne présente que des différences absolument insignifiantes, alors même que l'intervalle de temps considéré varie entre des limites assez notables, compris, par exemple, entre deux et trente jours. On voit par là que la détermination de Δ_0 est très précise et, par suite, que l'on peut fixer avec certitude la valeur de D_0 ou de la déclinaison au 1er janvier, en chaque point d'une région, pourvu que l'on connaisse la différence de la déclinaison à une époque quelconque entre l'endroit considéré et un point fixe, pris comme point de repère, fourni par un observatoire magnétique.

C'est en procédant ainsi que M. Moureaux a pu dresser les cartes magnétiques de la France : l'on peut se demander comment elles peuvent être utiles, pour fournir un renseignement exact sur la valeur d'un élément magnétique à un moment, soit antérieur, soit postérieur à la date indiquée sur la carte. L'on peut procéder alors de la façon suivante : l'on s'informe en deux observatoires magnétiques de la valeur de la déclinaison aux heures locales, correspondant à celle de la localité X. Ceci est facile en France, où, comme nous l'avons indiqué, se trouvent deux observatoires magnétiques en deux points du territoire (Parc Saint-Maur et Perpignan). Les différences entre ces déclinaisons Δ, Δ' et les déclinaisons des deux observatoires au 1er janvier de l'année Δ_0, Δ'_0 : ($\Delta - \Delta_0$, $\Delta' - \Delta'_0$) donnent la variation totale de la déclinaison au Parc Saint-Maur et à Perpignan. En admettant que cette *variation totale,* appelée aussi variation séculaire, soit en chaque lieu proportionnelle à la latitude, l'on pourra calculer la variation correspondante à une latitude quelconque Pour avoir la déclinaison cherchée, il suffit alors d'ajouter à la valeur de la déclinaison lue sur la carte le résultat du calcul de proportionnalité.

On voit donc comment, bien que les éléments magnétiques présentent des variations appréciables avec le temps, on peut se servir d'une carte magnétique un grand nombre d'années après sa publication. Nous pouvons donner une idée de ces variations en France : ainsi, à Paris, dans l'espace de huit années, du 1er janvier 1885 au 1er janvier 1893, la déclinaison a diminué de 46' et l'inclinaison de 7', tandis que la composante horizontale a augmenté de 0,0015, (Annuaire du Bureau des Longitudes.)

Cependant, la manière de procéder indiquée ne fournit que des résultats approchés, la variation d'un élément magnétique n'étant qu'*approximativement* proportionnelle à la latitude en général, et cette variation pouvant exceptionnellement dépendre de la nature du terrain et des couches profondes du sol, auquel appartient la localité considérée, de façon que, dans ces conditions, il n'y ait plus du tout proportionnalité. Il convient d'ajouter que le calcul proportionnel indiqué donne en général une approximation suffisante pour tous les points d'une région où la composition de la croûte terrestre varie peu.

Pour arriver à la connaissance parfaite des discontinuités présentées par le magnétisme ter-

restre en différents points d'une région, et pour parvenir par suite à obtenir des cartes de plus en plus exactes, M. Mathias a proposé (1) de *faire périodiquement, dans toute l'étendue de la carte magnétique d'une région, à des intervalles de temps convenablement éloignés et en des points convenablement choisis, des déterminations des éléments magnétiques.* De cette façon l'on arriverait à connaître d'une façon précise la loi qui relie la variation totale du magnétisme terrestre avec la latitude et, en chaque point, avec le temps. Par exemple, pour la France, le résultat serait particulièrement facile à obtenir : il suffirait de partager la France en un certain nombre de régions, dont l'étude serait confiée chacune à un observatoire; dans chaque région on choisirait 25 stations, prises de préférence parmi les localités où M. Moureaux a fait ses déterminations. En délimitant 6 régions, on aurait finalement 150 points, que l'on choisirait de façon à les répartir uniformément sur toute la surface du pays. Tous les ans, les observatoires feraient des mesures précises des 3 éléments magnétiques en 5 points de la région qui leur aurait été dévolue, de telle sorte qu'au bout de cinq ans, les opérations fussent complètes pour chaque région. Tous les cinq ans, on dresserait la carte magnétique correspondant à toute l'étendue du territoire français. La discussion des résultats obtenus permettrait de voir comment, dans un espace de temps donné, la variation totale du magnétisme terrestre dépend de la position géographique, et de reconnaître quelle est l'influence de la nature du sol sur cette variation. On verrait par là s'il y a lieu d'augmenter ou de diminuer le nombre des stations étudiées tous les ans, s'il convient d'étendre ou de raccourcir la période d'observation. Ces remarques fort judicieuses de M. Mathias mériteraient d'être prises en considération; car ce n'est qu'en multipliant les mesures de ce genre que l'on peut espérer arriver à une connaissance de plus en plus parfaite du magnétisme terrestre en France.

En établissant de telles cartes magnétiques, comme la variation de la déclinaison en particulier est assez notable avec le temps, le tracé des lignes isogones sera complètement différent sur chacune des cartes, tracées à quelques années d'intervalle. Aussi l'on peut se demander s'il n'y aurait pas avantage à imaginer un tracé donnant sur une carte une figure moins variable du magnétisme terrestre.

Si l'on pouvait trouver une représentation telle que pendant un certain nombre d'années le déplacement des lignes de la carte fût insignifiant, toutes les déterminations nouvelles des éléments magnétiques pourraient donner lieu à des corrections, que l'on inscrirait directement sur la carte; l'on pourrait contrôler ainsi à chaque observation nouvelle l'exactitude des lignes tracées, ou au contraire modifier celles-ci, si on les trouvait légèrement inexactes. Cet avantage de correction directe que présentent les cartes où se trouvent figurés des éléments fixes, — comme ceci a lieu pour les cartes géographiques, — ne se rencontre pas avec les cartes magnétiques actuelles.

Pour la déclinaison, dont les variations sont de tous les éléments magnétiques les plus considérables, M. Mathias propose de remplacer les lignes isogones par d'autres lignes, qui relieraient tous les lieux, tels que la différence entre la déclinaison au lieu considéré et celle d'un point fixe, l'observatoire magnétique, par exemple, ait une valeur donnée. M. Mathias observe qu'à Toulouse, en particulier, la différence D — Δ, où Δ est la déclinaison observée au 1er janvier au Parc Saint-Maur, ne varie par année que de $\frac{1}{4}$, tandis que la déclinaison elle-même D diminue d'environ 5'. Si l'on construit les cartes de ces nouvelles lignes isomagnétiques ainsi définies, on voit que le déplacement annuel de chacune de ces lignes ne sera que $\frac{1}{20}$ du déplacement des lignes isogones. En ce qui concerne la composante horizontale et l'inclinaison, l'avantage d'un mode de représentation analogue est moins sensible que pour la déclinaison, parce que les variations annuelles en sont plus faibles; néanmoins, il y aura toujours avantage à l'employer, parce que les déplacements des nouvelles lignes magnétiques correspondantes seront toujours moindres.

Supposons construite l'une de ces nouvelles cartes magnétiques; pour avoir la valeur de la déclinaison d'un point X à un certain moment, voici comment l'on procéderait : il suffirait de demander à l'Observatoire O la valeur de la déclinaison à l'heure locale de X. Cette valeur, ajoutée d'abord au nombre fourni par la carte, puis au produit de la variation séculaire de D — Δ par le temps, compris entre la date de l'établissement de la carte et l'instant considéré, donnerait la déclinaison cherchée : la simplification des cartes entraîne fatalement une légère complication de calcul, qui reste pourtant fort simple.

Dans ces conditions, chaque élément magnétique est donné par la somme de trois termes, dont les deux premiers (valeur de la déclinaison

(1) *Journal de physique*, 1898.

en O — nombre fourni par la lecture de la carte) sont fort bien connus; le troisième seul est incertain pour le moment; mais il est très petit, et, de plus, en multipliant les déterminations périodiques dont on a parlé plus haut, on pourra trouver les lois rigoureuses de la variation de la différence D — Δ avec le temps, et ce troisième terme sera de mieux en mieux connu. Remarquons encore que pour tous les points voisins de l'Observatoire, ce troisième terme est absolument négligeable.

L'obligation d'avoir recours à l'Observatoire magnétique, auquel se rapporte la construction de la carte, pour avoir le terme principal de l'élément que l'on veut déterminer, peut paraître un inconvénient du nouveau système de cartes magnétiques; mais il faut remarquer que le procédé de recours à l'Observatoire est commun à tous les procédés d'utilisation des cartes magnétiques, puisque toutes les mesures effectuées un jour de perturbation anormale du magnétisme perdent toute signification, et que l'Observatoire seul peut nous indiquer s'il y a eu ou non perturbation au moment de la détermination de l'élément considéré; il est donc absolument indispensable de se mettre en rapport avec l'Observatoire et d'y avoir recours pour toutes les déterminations magnétiques précises, quelles qu'elles soient, que l'on veut réaliser.

On voit par là combien il serait à souhaiter que se généralise l'emploi des nouvelles cartes magnétiques que M. Mathias vient de proposer; ces cartes présentent un intérêt pratique; il n'est peut-être pas inutile de rappeler que très fréquemment l'on a recours à une boussole pour tracer une méridienne : c'est alors qu'intervient l'utilité de la connaissance de la déclinaison en un lieu quelconque, à une date et à une heure déterminées. Souhaitons donc que la proposition de M. Mathias soit acceptée par tous les savants qui s'occupent de l'étude du magnétisme terrestre; elle contribuera de la façon la plus efficace à faire rapidement connaître les particularités, les anomalies que peut présenter le magnétisme aux différents points du sol de la France; elle permettra d'arriver ainsi à bref délai à la connaissance exacte de tous les éléments magnétiques et de procéder à une construction de plus en plus précise des cartes destinées à représenter la distribution du magnétisme aux différents points d'une région déterminée ou d'un pays comme la France.

MARMOR.

UNE LEÇON D'OUVERTURE AU COLLÈGE DE FRANCE EN L'AN 1555 (1)

Les étoiles errantes ont une vitesse constante (l'astronomie démontre, en effet, que les mouvements célestes sont constants, quoiqu'ils ne paraissent pas toujours égaux). Or, elles semblent avoir des mouvements inégaux, ainsi que le prouve l'observation. Effectivement, au commencement des périodes de Calippe, c'est-à-dire au siècle d'Alexandre le Grand, les étoiles errantes parcouraient un degré du ciel en soixante-douze ans; à l'époque de Ptolémée, en cent ans; au temps de Mahomet d'Aracie, en soixante-six ans : dans notre siècle, elles ont le même parcours à peu près qu'à l'époque de Calippe. D'où il résulte que le globe terrestre était très loin du ciel à l'époque de Ptolémée, mais qu'il s'en est rapproché au temps de Mahomet : tandis que, de nos jours, il se tient à peu près entre ces deux extrêmes. C'était donc conclure avec l'optique que, pour être tantôt plus loin, tantôt plus près du ciel, il faut que le globe terrestre ait un mouvement qui le fasse changer de place. Je n'impose pas à la Terre un triple mouvement, je ne lui assigne pas un mouvement diurne et annuel, soit du centre, soit de la déclinaison, j'affirme seulement, d'après l'optique, que la Terre, en vertu d'un mouvement quelconque, passe d'un lieu dans un autre, et que ce mouvement très lent a lieu dans un espace de temps très long; car c'est à peine si, dans une révolution de quatre cents ans et plus, on peut percevoir la moindre inégalité dans les mouvements. Ce mouvement nous a donné la solution d'une autre question sur le centre du monde. Si, en effet, la terre change de place, comment peut-elle être le centre du monde? Ainsi une ancienne controverse entre des hommes très savants est éclaircie par l'optique et facilement résolue.

Je laisse de côté les raisonnements de l'optique qui expliquent pourquoi tous les astres paraissent plans alors qu'ils sont sphériques, pourquoi ils nous suivent partout.

J'omets les parallaxes, les cônes et les axes des nombres, la Lune qui tantôt prend la forme d'un croissant, tantôt présente un quartier, qui paraît couverte de gibbosités, puis disparaît, puis montre sa face pleine et éclairée. A qui doit-on ces différents aspects? N'est-ce pas à l'optique? Faut-il rappeler les couleurs sombres, livides, effrayantes, produites par les éclipses qui ont pour cause, suivant l'optique, le rapprochement ou l'éloignement de la Lune de la Terre. Dire tout, ce serait l'infini! Pour terminer avec un sujet qui n'a pas de fin, j'invite ceux qui aiment l'étude de l'astronomie à étudier l'optique; sans cette étude, ils ne peuvent qu'élever inutilement les yeux vers le ciel. Qu'ils lisent attentive-

(1) Suite, voir p. 311.

ment les écrits des grands astronomes que les principes de l'optique ont éclairés, qu'ils s'en pénètrent; ces écrits seront pour eux comme une règle lesbienne.

Les anciens ont écrit beaucoup d'ouvrages excellents, que les modernes ont beaucoup trop dépréciés. Ptolémée affirme que le plus grand éloignement de la Lune à la Terre est de 64 rayons terrestres, et le plus petit de 33, et son opinion est appuyée sur de puissantes raisons. Mais Copernic, homme assurément d'une très haute intelligence, mais ici moins clairvoyant, contrôlant les distances données par Ptolémée, y trouve à redire, se fondant sur ce que la mesure de la plus grande distance étant presque le double de la plus petite, le diamètre de la Lune à son périgée doit paraître le double du diamètre de la Lune à son apogée. Ce raisonnement de Copernic est vicieux : deux grandeurs étant inégales, il n'est pas nécessaire, quand l'une est à 100, l'autre à 200 pas, que la première semble le double de celle qui est la plus éloignée. L'optique ni la géométrie n'enseignent rien de semblable. Au contraire, l'optique nous dit que deux grandeurs égales étant inégalement distantes de l'œil, la mesure de l'angle sous lequel on les voit est moindre que la mesure des distances. Il faut en conclure que les distances observées par Ptolémée peuvent être vraies, quoique les diamètres de la lune ne diffèrent pas considérablement. J'ai suffisamment démontré, à ce qu'il me semble, les services que l'optique rend à l'astronomie.

III

Je vais maintenant envisager l'optique sous un autre point de vue; je dirai quelques mots des services qu'elle peut rendre à la physique, et je prouverai que les physiciens qui enseignent la physique sans connaître l'optique ne peuvent être que des ignorants. On a agité beaucoup de questions en physique sans user de la lumière, c'est-à-dire sans avoir étudié les principes de l'optique. Pour commencer par les éléments, ils ont placé dans une région au-dessus de l'air le feu créé par la nature et répandu dans toutes les parties de l'univers pour animer tout, et l'ont rassemblé en une masse, s'étayant de cette raison, que, de son propre mouvement, le feu s'élève dans les régions supérieures. Voilà, du moins, ce que l'on dit dans les écoles sur le feu qui envelopperait le globe lunaire, opinion qui est celle des interprètes d'Aristote bien plus que celle de ce philosophe. L'optique démontre clairement que, dans les régions supérieures, il n'y a pas d'embrasement, pas de feu capable, je ne dis pas de donner de la lumière, de brûler ou d'émettre de la chaleur, mais semblable à celui d'Averroès, qui ne saurait même s'échauffer. Oui, ce sont ces prétendus physiciens qui, dans leur ignorance de l'optique, créent au-dessus de l'air une région ignée. Soit que la flamme, en vertu de la loi de la sympathie, attirée par l'influence des astres, s'élève de la Terre, soit que, trouvant un aliment dans la fumée grasse dont elle est avide, elle accompagne partout cette fumée, on ne peut douter néanmoins que ces feux ne soient éteints à peu de distance de la Terre, et que, dans l'espace, entre la Terre et le globe lunaire, il n'y ait de feu d'aucune espèce. L'optique, en effet, nous fait voir qu'un rayon de lumière frappe en ligne droite; que, néanmoins, ce rayon est brisé par l'obstacle que lui oppose un milieu contraire. C'est pour cela que si des corps sont vus à travers un milieu double, selon les différentes positions de ce milieu, à différentes distances de la perpendiculaire, la position et le volume de ces corps varient; ce qu'il est facile de vérifier dans les objets vus à travers l'eau, le verre, le cristal. Or, si au-dessus de l'air il y a du feu, nous voyons le Soleil, la Lune et tous les astres à travers un double milieu, c'est-à-dire à travers l'air et le feu, dont l'un est plus subtil et l'autre plus dense; car les auteurs de cette hypothèse affirment que le feu est dix fois plus subtil que l'air. Ceci posé, il faut que deux étoiles voisines l'une de l'autre qui se dirigent vers le nord de l'horizon paraissent à des distances différentes. Lorsqu'elles seront dans les hautes régions du ciel, parce qu'elles enverront des rayons perpendiculaires, elles paraîtront distantes l'une de l'autre, comme elles le sont en réalité. Mais lorsqu'elles seront sur l'horizon, ou ailleurs qu'au-dessus de l'horizon, comme elles enverront des rayons non perpendiculaires mais obliques et seront vues à travers un milieu double, il faudra qu'elles paraissent à des distances plus grandes ou moindres que quand elles étaient dans les régions supérieures. Il en est de même pour les étoiles placées sur l'horizon; laissant de côté l'illusion produite par les vapeurs (si toutefois elle existe), elles paraîtront à des distances plus grandes ou moindres des extrémités du monde que lorsqu'elles occuperont le centre du ciel. Enfin, on verra surgir toutes les absurdités que nous avons relatées tout à l'heure en traitant de la matière du ciel : il est certain que rien de tout cela n'a lieu, que rien de tel n'apparaît aux observateurs attentifs. Nous ne tiendrons pas compte non plus de ce que Vitellion prétendait avoir observé au sujet de la Lune, dont il s'efforce de prouver la réfraction. Si la Lune atteignant l'horizon semble plus près du pôle que quand elle arrive au méridien, il n'est pas besoin pour cela de faire intervenir une réfraction. Est-il un astronome, même médiocre, qui ne sache que la Lune, à cause de la grandeur apparente de son globe quand elle est voisine de la Terre, est presque toujours vue dans d'autres positions que celle qu'elle occupe? Il faut en rapporter la cause à la parallaxe, non à la réfraction.

Donc, puisque, s'il y a du feu au-dessus de l'air, on doit toujours, et dans toutes les parties du ciel, voir les étoiles réfractées, sauf au point de la verticale, mais, comme nous l'avons déjà prouvé, d'après

les observations de Gemma, les étoiles n'ont besoin d'aucune réfraction; donc il est évident, d'après la conclusion des oracles de l'optique, qu'il n'y a aucune région ignée entre l'air et le globe de la Lune.

Cependant, le même Vitellion, qui s'efforce de démontrer que l'on voit les étoiles par réfraction, et qui, d'une seule parole, crée la sphère du feu, la détruit en réalité. Que dit-il? « La surface concave du feu n'est pas d'une transparence sensiblement différente de la surface concave de l'air, et, par suite, il n'y a pas de réfraction entre eux; c'est pourquoi, dans ce traité, le feu est compris sous le nom d'air. » Ainsi s'exprime Vitellion. Il reconnaît exactement qu'il n'y a entre la Lune et nous d'autre élément que l'air, où puisse se produire la réfraction. Je sais que cette question de la région assignée au feu a été traitée par Cardan, et qu'il l'appuie sur de nombreux arguments, mais, à mon sens, les raisons présentées par l'optique ont plus de force et de solidité que cet amoncellement de démonstrations échafaudées par Cardan, et qui n'ont de la vérité que l'apparence. Or, l'optique enseigne que les théories des physiciens ne sont, en ce qui concerne la sphère du feu, que de pures rêveries.

Il y a dans les écoles des erreurs monstrueuses, affirmées par des gens qui ont négligé d'apprendre l'optique. Si, au lieu de s'avancer avec tant de témérité, ils avaient seulement une légère teinture de cette science, ils auraient, en bien des cas, procédé avec plus de prudence et de réflexion. J'ai lu des auteurs qui affirmaient, jusqu'à se parjurer, que les comètes ne sont autre chose que l'embrasement d'exhalaisons accumulées dans les hautes régions de l'air. Je sais aussi que d'illustres savants professent cette opinion, et, bien loin de les blâmer, je les en loue au contraire, car je ne puis faire un crime aux anciens d'avoir suivi la vraisemblance. Dans l'antiquité, on n'avait pas encore fait attention que la queue des comètes est en partie tournée dans un sens opposé au Soleil; cela n'a été révélé que bien postérieurement, l'optique a tout de suite démontré que les comètes ne sauraient être produites par un embrasement.

En effet, leur queue, qui se tourne dans un sens contraire au Soleil, est une pyramide brillante formée par la rencontre de rayons solaires brisés près de la perpendiculaire par l'obstacle d'un corps transparent plus dense que l'air. Les comètes sont donc un corps transparent, diaphane comme le verre le plus pur, puisque l'optique nous apprend que les pyramides de réfraction ne peuvent se former que dans ces corps.

Or, un feu exposé au Soleil ne peut donner de pyramides de réfraction. Il est facile de s'en assurer par les lampes et par les grands incendies qui ont lieu pendant le jour, alors que le Soleil a tout son éclat; jamais on n'a vu de pyramides de réfraction formées par les rayons solaires parce qu'il y a impossibilité. Comme je l'ai dit, ces réfractions n'ont lieu que quand les rayons sont brisés par la rencontre d'un corps transparent et plus dense que l'air. Or, le feu n'est pas plus dense que l'air; il n'est pas transparent, puisque nous ne voyons aucun objet au travers quand il est interposé, comme nous le voyons à travers les corps transparents tels que le verre, l'eau, le cristal. Il est donc évident, grâce à l'optique, que les comètes ne sont pas un embrasement, mais qu'elles ont un globe composé de quelque matière transparente, semblable au cristal, comme on peut en inférer d'après les écrits d'Appien, de Gemma et autres opticiens. C'est de cette source que proviennent les grandes chaleurs provoquées par les comètes.

L'optique nous apprend que la convergence des rayons refractés par l'obstacle opposé par un corps transparent plus dense que l'air peut donner naissance au feu. On en a un exemple dans les boules de verre et dans les fioles pleines d'eau, à travers lesquelles les rayons du soleil, se réfractant, enflamment les corps placés au côté opposé. Ne nous étonnons plus si les rayons du soleil, passant à travers le corps transparent d'une comète qui est plus dense que l'air, répandent une somme énorme de chaleur dans l'atmosphère.

Il est donc évident que ce qui a lieu dans les comètes concorde avec les causes énoncées par l'optique et que, par faveur de l'optique, les comètes sont préservées de l'incendie dont les gratifient les écoles. J'ai peine à croire que les comètes, ainsi que l'affirment ces mêmes écoles, se meuvent dans la région élémentaire et sublunaire; selon l'optique, ce n'est pas toujours vrai. Mais le mouvement des comètes étant, tantôt plus lent, tantôt plus rapide que celui de la Lune, on en conclut que certaines comètes se meuvent dans le vaste espace supralunaire, en vertu de ce principe que, parmi les astres qui se meuvent avec une vitesse égale, ceux qui paraissent opérer leur révolution avec moins de vitesse sont les plus éloignés.

Ainsi, l'optique donne des lumières dont ne peuvent se passer les physiciens sous peine de tomber dans une multitude d'erreurs grossières. Que dirons-nous de ceux qui forment le cercle lacté d'exhalaisons brûlantes et sèches, enflammées par le mouvement d'un nombre considérable de grandes étoiles situées dans ce cercle? Cette exhalaison, qui est sous le globe lunaire, se produit-elle toujours sous les mêmes étoiles? L'optique, en vertu des parallaxes, combat ce sentiment et le déclare contraire à la vérité, car si la Lune a une parallaxe, combien plus grande sera celle du cercle lacté s'il est sous le globe de la Lune?

Ces opinions et d'autres qu'il serait trop long de réfuter ne peuvent être connues que par les opticiens. Elles prouvent, encore une fois, que les physiciens qui ne savent pas l'optique sont véritablement des ignorants. Selon moi, un physicien instruit,

c'est-à-dire un observateur exact et sagace de la nature, doit être versé dans l'optique, sans compter d'autres talents dont il a besoin d'être pourvu : il doit non seulement connaître les théorèmes de l'optique, mais pouvoir, au besoin, les démontrer avec supériorité. Je sais qu'un grand nombre de physiciens citent Vitellion dans leurs traités, mais, par la manière dont ils le citent, ils font voir qu'ils le croient sur parole et qu'ils n'ont pas contrôlé ses assertions. Je ne puis approuver cette façon de procéder : je veux qu'un physicien ne croie rien sur l'affirmation d'autres, et, pour cela, il faut qu'il connaisse à fond les démonstrations de l'optique, qu'il fasse subir un contrôle sévère à Vitellion et à d'autres, et n'ajoute foi qu'à ce qui est rendu évident par les démonstrations.

Vitellion, sous le rapport des théories et de l'érudition, n'est pas au-dessous d'Euclide, ainsi que ses ouvrages en donnent la preuve; mais il eut ce défaut commun à tous les temps d'avoir des opinions préconçues, qui, pour lui, tiennent souvent lieu de démonstrations : ainsi, il avança que la réception des rayons donne lieu à la vision, ce qui ne nous apprend guère plus que s'il se contentait de nous dire que la vision a pour cause l'émission des rayons. Euclide nous apprend clairement dans son livre que ce sont les rayons qui partent des yeux vers les objets qui produisent la vision. Vitellion avait lu dans des auteurs d'une certaine autorité que c'est l'intersection des nerfs optiques avant d'arriver aux yeux qui fait qu'un seul et même objet, vu par les deux yeux, apparaît toujours unique et non double. Pénétré de cette idée, il avança que c'est l'union des formes dans l'intersection des nerfs qui fait qu'un seul objet apparaît toujours unique. Qui ne s'aperçoit combien il est loin de la vérité? Si l'union des formes dans l'intersection des nerfs optiques est cause qu'un même objet paraît unique aux deux yeux, comment peut-il se faire, qu'en pressant un des yeux avec le doigt, un seul objet semble double, alors que cette pression sur l'œil ne sépare pas les nerfs optiques? Grâce à cette pression d'un doigt sur un des deux yeux, on voit, en effet, double un seul et même objet. Ce n'est donc pas à l'union des formes dans l'intersection que doit être attribuée la cause du phénomène. Aussi Galien, non moins supérieur en optique qu'en médecine, comprenant que cette raison est spécieuse et peu solide, cherchant une autre démonstration, trouva que la base des pyramides sous les rayons partant des yeux est la même, et que c'est à cause de cela qu'un seul objet paraît unique aux deux yeux, mais que, si le doigt presse un des deux yeux, les bases sont doublées et séparées, et c'est pourquoi un même objet semble double. Autre chose est donc de citer ceux qui ont traité de l'optique et autre chose de démontrer l'exactitude de leurs propositions.

L'auteur de la *Perspective générale* acceptait comme vraie cette opinion communément répandue sur le cercle lacté, et il avançait, entre autres propositions, que la lumière du Soleil et des astres au milieu de l'air transparent produit la galaxie dans les plus pures régions du feu. Cette proposition fut acceptée comme un oracle par le plus grand nombre des physiciens, quoique, comme je l'ai fait voir, la parallaxe en démontre la fausseté.

(*A suivre.*) A. de Rochas.

LA VIE DANS LES OBSERVATOIRES DE GRANDE ALTITUDE

Quelques personnes estiment que la vie érémitique à laquelle se condamnent les observateurs des stations météorologiques élevées, pendant les longs mois d'hiver, peut avoir ses charmes. On est porté à croire que, loin du bruit du monde, des effets des passions, ils jouissent d'une paix qui n'est le lot que de quelques rares privilégiés.

Cette paix est réelle; mais elle est achetée au prix de cruelles souffrances. On a pu lire dans ces colonnes, il y a quelques années, sous quelle forme elles se présentent, soit au sommet du Pic du Midi, soit sur le Sonnblick.

Ciel et Terre donne, dans son numéro du 16 août dernier, une intéressante monographie de l'Observatoire écossais de Ben-Nevis, complétant ce tableau. Ecrite par un témoin, elle est fort curieuse; nous la reproduisons ci-dessous.

La station de Ben-Nevis.

On sait que le Ben-Nevis est la montagne la plus élevée des Iles Britanniques. Son point culminant atteint 4 406 pieds ou 1 340 mètres d'altitude. En distance horizontale, il est à 4 milles environ (6 400 mètres) de Fort-William, au niveau et près de la mer. La Société météorologique d'Ecosse y a installé une station météorologique qui fonctionne depuis 1881. La vie sur ce sommet, battu par les tempêtes de l'Atlantique, est extrêmement dure.

Les personnes qui ont visité le Ben-Nevis pendant l'été ne peuvent se faire une idée des difficultés et des souffrances qu'on y éprouve pendant la plus grande partie de l'année. Voici ce qu'est la vie au Ben-Nevis, d'après le récit publié dans le *Scotsman* par un météorologiste de cette station :

A mon arrivée à Fort-William, la plus basse des deux stations, je dus me mettre deux ou trois jours au courant des travaux et du service météorologique de la station élevée. Après une marche pénible dans la montagne escarpée, j'arrivai à la station supérieure séparée de l'autre par une distance de 13 kilomètres. Près du sommet, on ne voyait aucune trace de route, mais la marche était assez facile, car la neige, balayée sans cesse par un vent glacial, avait presque partout l'apparence d'une nappe blanche solide. En approchant de l'Observatoire, je ne pus que diffici-

lement reconnaître l'édifice, à cause de la neige et de la glace qui le couvraient entièrement. Des bouffées de fumée bleuâtre, qui sortaient de la cheminée, indiquaient seules la présence de l'homme, mais aucun bruit ne troublait le silence glacial de la montagne.

Après avoir tourné autour de l'Observatoire, littéralement enseveli sous la neige, je finis par trouver un sentier qui me conduisit à la porte. Je me trouvai à la cuisine, en présence d'un être barbu en costume de Lapon, qui se présenta lui-même et me serra la main. Un autre observateur, qui n'était pas de service en ce moment, était là, couché et endormi.

Je pris mon service dans la soirée, après avoir examiné les instruments avec mon compagnon d'observation. Le service de vingt-quatre heures est divisé en quatre périodes. Ayant commencé les observations à 6 heures du soir, je fus remplacé huit heures après; je les repris de 5 heures du matin à 1 heure du soir. Ce service de seize heures par jour, le plus long et le plus pénible, est fait alternativement par deux météorologistes : on a ainsi tantôt huit heures, tantôt seize heures d'observations par jour. Celui qui est de service télégraphie à la station inférieure les observations du jour, qui sont ensuite transmises au *Scotsman*. Des observations horaires sont faites régulièrement pendant toute l'année. Deux ou trois minutes avant chaque heure, l'observateur de service, muni de son cahier d'observations et d'un crayon, fait la lecture du baromètre Fortin, placé près d'un baromètre enregistreur; il lit ensuite le thermomètre sec et le thermomètre mouillé, mesure, s'il y a lieu, la quantité d'eau tombée dans le pluviomètre, prend note des différents nuages disséminés dans le ciel, de la direction et de la vitesse du vent, et de tous les phénomènes particuliers qui peuvent se présenter. Certains instruments ne sont pas employés constamment, par exemple l'anémomètre (qui sert à mesurer la vitesse et la direction du vent), un enregistreur des heures de soleil, un ingénieux compteur de poussières qui donne exactement le nombre de microbes contenus dans l'air, etc. Les anémomètres, qui sont d'une grande précision en été, sauf dans les grands ouragans, ne servent généralement pas en hiver, parce qu'ils se recouvrent d'aiguilles de glace et ne donnent plus d'indications exactes. En l'absence des anémomètres, les observateurs calculent la vitesse du vent en la mesurant de 0 à 10, suivant une échelle convenue. On maintient soigneusement le baromètre à une température constante en garnissant convenablement le calorifère qui chauffe la salle.

On ne peut se faire une idée de ce que les observations ont de pénible en hiver. Ce qu'on appelle là une forte brise serait appelé très grand vent dans les stations ordinaires; et quand un coup de vent souffle sur la montagne, comme il est habituellement accompagné de nuages aveuglants qui entraînent de petits cristaux de neige, la marche autour de l'Observatoire est très pénible, quelquefois même dangereuse, car à quelques kilomètres se trouvent des précipices de plus de 600 mètres de profondeur.

Pendant la terrible tempête qui arriva dans la nuit du 21 février 1885, la violence du vent était telle que les observateurs furent dans l'impossibilité absolue de parvenir en rampant jusqu'aux instruments du dehors. On a installé les instruments derrière des écrans placés dans la vallée où se trouve la tour principale de l'Observatoire. Une personne qui n'a pas l'habitude de ces montagnes est tout d'abord frappée par la bise qui lui souffle à la figure et l'étreint, dès qu'elle ouvre la porte de la tour, avec sa lanterne soigneusement fermée. Il faut d'abord trouver dans l'obscurité le chemin qui mène aux abris thermométriques, et pendant ce voyage, à la fois difficile et désagréable, il arrive souvent qu'une rafale de vent éteigne la lumière et oblige le météorologiste à retourner à l'Observatoire à travers la bise de neige glacée. Le nombre de coups de vent que l'on peut ainsi recevoir pendant un intervalle de cinq minutes est pour ainsi dire incalculable.

On doit se couvrir d'habits bien chauds avant de quitter la salle où se tiennent les observateurs, car on trouve souvent au dehors des températures de 15° à 20° au-dessous de zéro avec une bise glaciale qui vous coupe le visage. L'observateur rentrant de son service ressemble souvent à ces caricatures qu'on fait des Lapons; les cheveux et la barbe principalement sont recouverts de neige qui fond partiellement et forme de petites stalactites fort curieuses. Aussi nos météorologistes doivent-ils adopter une véritable tenue d'hiver: de longues bottes, d'épais manteaux et souvent des fourrures; un cache-nez, des gants de laine et un passe-montagne complètent cet équipement absolument nécessaire par le froid. L'air est généralement sec et oppressif, sauf par le brouillard et le mauvais temps.

Il est bon de prendre un peu d'exercice, sans quoi l'esprit devient lourd et se déprime complètement, comme l'expérience me l'a prouvé. Souvent le météorologiste bêche le jardin si la neige ne le recouvre pas d'une couche trop épaisse. Pendant ses heures de liberté, si le ciel est bien clair, il peut descendre en traîneau les pentes de la montagne ou bien patiner avec les skis norvégiens.

Les chambres à coucher sont petites, basses de plafond; les lits sont peu confortables, et l'on ne peut guère les recommander aux personnes habituées à un bon matelas reposant sur un sommier élastique. Des provisions pour neuf mois, consistant surtout en conserves, sont portées à l'Observatoire pendant l'été; on envoie en outre des aliments frais quand le temps le permet. En même temps viennent les lettres et les journaux. L'usage des spiritueux étant rigoureusement interdit, sauf pour les usages médicinaux, on n'a à boire que l'eau provenant le plus souvent de la fonte de la neige.

Fort heureusement, la bibliothèque de l'Observatoire est assez riche, et c'est une grande ressource par les mauvais temps.

On aurait tort de croire que les observateurs n'ont rien à faire en dehors des lectures horaires. Ils doivent transcrire leurs résultats sur des registres spéciaux, calculer toutes les moyennes diurnes, hebdomadaires et mensuelles, et les préparer sous leur forme définitive pour la Société météorologique d'Édimbourg.

Comme bien on pense, la vie animale n'existe guère sur le sommet du Ben-Nevis.

A l'époque de ma visite, il n'y avait qu'un chat et une grenouille qui vivaient paisiblement; on trouvait aussi quelques mulots des champs; des pinsons des neiges venaient parfois à l'Observatoire pour y chercher un peu de nourriture pendant l'hiver; on remarquait de temps en temps des éperviers et des corbeaux. Des traces sur la neige indiquaient jusque près du sommet le passage des lièvres, quelquefois même des cerfs. Les insectes sont assez nombreux : on trouve des mouches et des libellules sur la neige. Des papillons, des abeilles et quelques autres insectes, emportés par le vent au sommet du Ben-Nevis pendant l'été, meurent aux premiers froids.

Nous citerons pour finir un fait curieux. En descendant dans les régions situées au niveau de la mer, les personnes qui ont habité quelque temps l'Observatoire souffrent le plus souvent d'une sorte de malaise, d'*influenza*, qu'on a appelé improprement *le froid du Ben-Nevis*. Suivant les médecins, ce mal est probablement causé par la substitution de l'air vicié des régions inférieures à l'atmosphère pure du sommet, et non, comme on l'a cru, au changement de température.

SUR LES TERRES CUITES NOIRES (1)

On a fabriqué, en tous temps et en tous lieux, des poteries noires dont la coloration est due à une imprégnation de carbone. Cette fabrication est aujourd'hui assez développée en Allemagne pour les produits industriels et en Danemark pour la céramique d'art. Les objets sont cuits dans des atmosphères confinées, chargées de vapeurs goudronneuses; la pâte se colore en noir, en même temps qu'il se forme à la surface une couche mince et adhérente de graphite. Cette croûte superficielle, avantageuse pour les produits industriels, dont elle augmente l'imperméabilité, est, au contraire, très nuisible dans la fabrication des objets artistiques, son enlèvement indispensable entraînant une main-d'œuvre très coûteuse.

Je me suis proposé d'étudier le mécanisme par lequel se fait cette imprégnation de carbone et de chercher s'il ne serait pas possible d'éviter la formation de la couche de graphite. D'après mes essais, le dépôt du carbone à l'intérieur de la pâte est intimement lié à la présence du fer; en son absence, il se produit à peine une coloration grise, presque tout le carbone reste dans la croûte extérieure. L'oxyde de fer jouit, en effet, de la propriété bien connue de faciliter la dissociation de l'oxyde de carbone et des carbures d'hydrogène, en abaissant la température à laquelle commence le dépôt du carbone ou des carbures condensés.

Les résultats les plus satisfaisants ont été obtenus avec l'acétylène agissant sur des terres renfermant environ 2 % d'oxyde de fer, par exemple sur des terres à grès ferrugineuses, comme celles de Rambervilliers, ou sur des argiles plus pures, additionnées d'une quantité convenable de colcothar et mieux encore de glauconie. L'action de l'acétylène doit être prolongée pendant un quart d'heure, à une température rigoureusement déterminée entre 450° et 480°. Plus bas, la décomposition est trop lente; plus haut, le dépôt de charbon ne se fait plus seulement à l'intérieur des pâtes, il produit encore à l'extérieur des croûtes mamelonnées. Les objets, après cette imprégnation, sont soumis à la cuisson définitive dans des creusets remplis de poussier de charbon de bois ou de coke. Avec les terres à grès et une cuisson à 1200°, la dureté obtenue est comparable à celle de la porcelaine.

H. LE CHATELIER.

(1) *Comptes rendus.*

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 28 AOUT

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Hydrogène solide. — M. HENRI MOISSAN est heureux de transmettre à l'Académie une dépêche qu'il vient de recevoir de M. Dewar, de Londres. Cette dépêche est ainsi conçue :

« L'hydrogène se solidifie en écume blanche ou en une masse semblable à un verre transparent. L'hydrogène solide fond à environ 16° au-dessus du zéro absolu. L'hélium pur change d'état lorsqu'il est refroidi au moyen de l'hydrogène solide et sous une pression de 8 atmosphères. Des graines refroidies dans de l'hydrogène liquide conservent toutes la propriété de germer. »

Vitesse de détonation de l'acétylène. — D'après un important mémoire de MM. BERTHELOT et LE CHATELIER, la propagation de l'explosion dans un gaz composé endothermique, tel que l'acétylène, réduit par là en ses éléments, peut avoir lieu avec une vitesse de 1 000 mètres à 1 600 mètres par seconde, en vertu des mêmes transformations thermodynamiques et chimiques qui provoquent la production de l'onde explosive; elle présente des caractères du plus haut intérêt pour les théories générales de la mécanique chimique.



Nouvelle planète. — M. Jean Mascart a pu observer dans la nuit du 26 au 27 août, à l'Observatoire de Paris, une nouvelle planète qui a reçu la désignation provisoire E P. Elle est de grandeur 11 à 11,5. Sa position le 26 août à $14^h 24^m 8^s$, temps moyen de Paris, était :

Ascension droite, $21^h 29^m 10^s,81$.

Distance polaire apparente, 96° 5′ 35″,4.

Les Perséides en 1899. — M. Flammarion présente à l'Académie, dans un tableau accompagné d'une figure, toutes les étoiles filantes dont les trajectoires ont pu être déterminées dans la nuit du 10 août, à l'Observatoire de Juvisy, par MM. Antoniadi et Mathieu.

La moyenne horaire du nombre d'étoiles filantes a été de 18,9, avec un maximum de 25, de $13^h,15^m$ à $14^h,15^m$. Il y a eu 110 perséides et 20 météores provenant d'autres radiants.

Sur une forme générale des équations de la dynamique. Note de M. P. Appell. — Sur les battements des sons donnés par les cordes. Note de M. C. Maltézos.

BIBLIOGRAPHIE

Le Péril occultiste. Les thèses de l'occultisme, leur néant, leur péril, par Georges Bois, avocat à la Cour d'appel de Paris. — Paris, Victor Retaux, éditeur, 82, rue Bonaparte, petit in-12°, 312 pages.

M. Georges Bois, qu'il faut bien se garder de confondre avec son homonyme, M. Jules Bois, auteur du *Satanisme et la Magie*, ouvrage à l'index, avait publié dans le journal *la Vérité* une série d'articles sur le péril occultiste.

L'occultisme, science cachée, ne comprend pas seulement les faits, scientifiques aujourd'hui, mais assez étranges, de l'hypnose tels que les a décrits et reconnus M. le colonel de Rochas; il embrasse aussi tout un ordre de faits complètement différents, et qui n'appartient même plus selon le langage actuel au même plan.

Les faits dont parle M. Georges Bois auraient été classés au siècle dernier sous le nom de Démonologie, et on n'aurait peut-être pas eu tort. Aujourd'hui, on est plus réservé, on se défend de conclusions trop générales et trop précises qui, exactes pour quelques-uns des faits de ce plan, pourraient être erronées pour les autres.

Quoi qu'il en soit, on peut dire que si l'arianisme a été la machine de guerre montée contre l'Église au IVe siècle, si le nestorianisme, au siècle suivant, a enlevé à l'Église des centaines de mille de chrétiens, si, plus rapprochés de nos temps, le protestantisme d'abord, puis le naturalisme ont été les grandes erreurs contre lesquelles on a dû lutter de toutes ses forces, l'erreur actuelle qui servira de champ de bataille contre l'Église dans le siècle qui s'approche sera l'occultisme.

M. le chanoine Brettes, dans sa réunion des sciences psychiques, avait précisément pour but de faire connaître ce péril qu'il estimait, et à raison, un des plus grands dangers futurs de l'Église. Il est vraiment dommage qu'il n'ait point continué ces discussions contradictoires qui avaient le grand avantage de forcer l'adversaire à dévoiler ses batteries, et de porter la défense au cœur même de l'attaque.

C'est encore le mérite du livre de M. Georges Bois. Il y aura à propos de l'Exposition un grand Congrès occultiste; nous avons plus de 200 revues qui en traitent exclusivement; il y a des cours réguliers d'occultisme, suivis de diplômes délivrés à ceux qui les ont mérités; ce n'est donc pas un fantôme, l'erreur de quelques esprits mal équilibrés donnant à leurs sensations subjectives une objectivité réelle. La doctrine occultiste existe, elle a ses adeptes, et bien plus nombreux qu'on ne pense, elle a ses organes, ses lieux de réunion, ses médiums. Elle a déjà réussi à mettre de son côté un certain nombre de savants, car, embrassant le monde visible (mais occulte) et le monde invisible, elle mêle l'un à l'autre et très habilement, sous forme d'expériences scientifiques, fait quitter à l'homme le plan de la nature matérielle dans laquelle il doit vivre, pour le lancer dans le plan astral, le monde invisible. L'occultisme se gardera bien de lui faire voir les démons dont la présence est affirmée par saint Pierre et toute la tradition. Elle lui parlera de fantômes, de corps astral, de larves, de coques astrales, des âmes des morts en un mot, endormira la défiance, et quand, dans un éclair de raison, l'imprudent sondera le précipice où il est tombé, il sera peut-être trop tard pour en sortir.

Mais ces sciences occultistes ont des ramifications dans le bouddhisme et la kabale. Le bouddhisme est le vrai père de l'occultisme oriental, et cette religion, si peu connue, fait déjà de nombreux prosélytes précisément à l'aide de ses préceptes moraux dont beaucoup sont empruntés au christianisme. La kabale occidentale ressuscite tous les vieux grimoires magiques, et c'est un signe des temps que ces ouvrages, réédités à grands frais, trouvent assez d'acheteurs pour avoir plusieurs éditions.

Tout cela se trouve développé, documenté, prouvé dans le livre de M. Georges Bois.

L'auteur, en de nombreuses notes, cite des faits curieux et tous vrais (je ferais cependant une réserve pour ceux dont Stanislas Kostka se donne comme témoin dans le *Lucifer démasqué*) ; et tous ceux qui veulent se rendre compte de la gravité de la situation, de l'importance de cette nouvelle arme de guerre contre l'Église, trouveront dans le livre du savant avocat de la Cour d'appel de Paris tous les renseignements propres à les éclairer.

Un homme averti en vaut deux ; puisse ce livre avertir des milliers de lecteurs.

Dr A. B.



Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Armée et Marine (*3 septembre*). — La cavalerie à la bataille de Sedan, Cne C. Bride. — Le tir militaire à Lyon, Cne Berlot-Frandouaire. — L'insatiable Angleterre, Cl Delaunay.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*juillet*). — Notes météorologiques du mois.

Bulletin de la Société de géographie (*4e trimestre 1897*). — Notice sur le territoire compris entre Pisagua et Antofogasta, avec la région des hauts plateaux boliviens, Roch Latrille. — Du Haut-Oubanghi vers le Chari par le bassin de la rivière Kota, Cne Julien.

Chasseur français (*1er septembre*). — Hivernage des hirondelles, Le Rodallu. — Le permis de chasse, Millet. — Le saumon, C. de Lamarche.

Chronique industrielle (*26 août*). — Nos ports de commerce, Henry Poirier.

Civilta cattolica (*2 septembre*). — Dell'anticristianesimo contemporaneo. — Bonifacio VIII ed un celebre commentatore di Dante. — I Dialetti italici e gli'Itali della Storia. — Le pedate riscosse dal Governo Italiano all'Aja, — Un Saggio di Diritto e di Disciplina Ecclesiastica. — Di alcune relazioni tra il principe di Metternich e il cardinal Consalvi (1815-1823).

Comptes rendus de la Société de géographie (*juin-juillet*). — Voyage du Dr F. Weisgerber au Maroc. — Travaux scientifiques de la mission Marchand, A. H. Dyé. — Études scientifiques de M. A. François sur l'empire chinois. — Les diamants chinois, A. A. Fauvel.

Écho des mines (*31 août*). — Les progrès à réaliser dans l'exploitation des mines du Rand.

Electrical Engineer (*1er septembre*). — Electric lighting undertakers and house wiring, W. Fennel. — The sanitary institute.

Électricien (*2 septembre*). — L'ozone électrique, E. Andréoli. — Nouveau système d'éclairage électrique des voitures au moyen d'une dynamo actionnée par l'un des essieux, Auvert. — L'énergie électrique et les phénomènes d'induction, A. Nodon.

Génie civil (*2 septembre*). — Les palais des Champs-Élysées, E. Rouyer. — Étude sur la direction à deux pivots, C. Bourlet. — Fonçage des piles en rivière par l'eau sous pression.

Génie militaire (*25 août*). — La géographie militaire et les nouvelles méthodes géographiques, Ct Barré. — Les constructions en béton armé, Ct Boitel. — Sur la résistance à la traction des bateaux de rivière. — Emploi de la bicyclette sur les voies ferrées.

Industrie électrique (*25 août*). — Progrès récents des oscillographes, A. Blondel. — Compteur d'énergie électrique système Magunna, P. Bunet.

Industrie laitière (*3 septembre*). — La production du beurre en Hongrie.

Journal d'agriculture pratique (*31 août*). — Transformation de la ferme de Schniftenberg, L. Grandeau. — La culture de l'asperge en Meurthe-et-Moselle et les engrais chimiques, E. Colomb Pradel. — Relations entre la production et la consommation du vin, R. Brunet.

Journal de l'agriculture (*2 septembre*). — Sur la destruction des sauves, A. Vivien et Geschivind. — Expériences sur les betteraves à sucre, F. Desprez.

Journal des savants (*août*). — Le Mâhavastu, Barth. — Œuvres de Cicéron : Brutus, Boissier. — Évolution économique de l'Europe, Dareste. — Manuscrits du Cte d'Ashburnham, Léopold Delisle.

Journal of the Society of arts (*1er septembre*). — Progress of sanitation.

La Nature (*2 septembre*). — Moteur à gaz de 650 chevaux, L. Leroy. — Une récente exploration des profondeurs dans l'Océan arctique, C. Rabot. — Machine à vapeur pour les pulvérisations insecticides, P. de Mériel. — Les oiseaux et la destruction des mauvaises herbes, D. B. — L'eau de citerne, J. F. Gall. — La fontaine de Vaucluse, A. Larbalétrier. — Embrayage réducteur de vitesse angulaire, J. Laffargue.

Marine marchande (*31 août*). — Le trois-mâts barque *Eridan* et les chantiers de Saint-Malo.

Moniteur de la Flotte (*2 septembre*). — Les élèves diplômés de la marine marchande, Marc Landry.

Moniteur Industriel (*2 septembre*). — La création des ports francs en France, N.

Nature (*31 août*). — The Cambridge anthropological expedition to Torres straits and Sarawak. — Why people go to Spas, W. Edgecombe. — Ribbon and dark lightning.

Nuovo Cimento (*août*). — Influenza della pressione sulla resistenza elettrica dei metalli, S. Lussana. — Influenza delle deformazioni elastiche sul movimento di un pendolo a reversione, Émilio Almansi.

Proceedings of the royal Society (*31 août*). — On preventive inoculation, W. M. Haffkine. — Morphology and distribution of the organism founded in the tse-tse fly disease, G. Plimmer et J. Rose Bradford.

Progrès agricole (*3 septembre*). — La fin d'un monopole, G. Raquet. — Force motrice et électricité à la ferme, N. Rousse. — Fumure automnale des prairies naturelles, A. Larbalétrier. — Les Conseils généraux et les questions économiques, A. Sueur.

Prometheus (*30 août*). — Der Dortmund-Ems-Kanal und das Schiffshebewerk bei Henrichenburg, B. Gerdau.

Questions actuelles, (*9 septembre 1899*). — Le procès de Rennes. — Les œuvres postscolaires. — Documents sociaux.

Revue du Cercle militaire (*2 septembre*). — Les troupes coloniales. — Formation des éclaireurs d'artillerie. — Comptes rendus d'exercices. — Les concours du Broad Arrow. — La gendarmerie en Indo-Chine. — Prytanée militaire. — Les manœuvres d'armées en Touraine. — Concours de primes de majoration aux chevaux d'armes. — Les engagés volontaires pour trois ans dans les troupes de la marine. — Passage du cours d'eau par l'artillerie de campagne en Allemagne. — Le nouvel armement des hommes de l'artillerie de forteresse autrichienne. — L'appel des réservistes italiens en 1899. — La mission du colonel Epautchine.

Revue générale des Sciences (*30 août*). — La dernière exposition internationale d'automobiles, G. Lavergne. — Organisation et résultats des sanatoria établis en Allemagne contre la tuberculose, Dr R. Romme.

Revue industrielle (*2 septembre*). — Moteurs à gaz et à pétrole à deux temps, système Mietz et Weiss, P. Chevillard.

Revue scientifique (*2 septembre*). — La vie physique de notre planète d'après les lumières de la science contemporaine, A. Klossovsky. — Les illusions binoculaires,

A. Dinard. — La prophylaxie de la peste par la suppression des rats et des souris, Loriga.

Revue technique (*25 août*). — Les nouvelles voies des tramways de Marseille, A. Magnier. — Explosion d'un canon à Sandy-Hook et ses causes probables, L.

Science en famille (*1er septembre*). — Le quinquina, Dr J. Roloy.

Science française (*1er septembre*). — Les ballons bombardeurs, Léo Dex. — Une théorie actuelle de la lumière, L. M. Le Dantec.

Science illustrée (*2 septembre*). — Les transformations de la baie du Mont Saint-Michel, P. Combes. — La force motrice et l'éclairage par l'alcool, M. Molinié. — Les bonnes races de poules, A. Larbalétrier.

Yacht (*2 septembre*). — Les épaves en dérive, P. Amrel.

COURS DE STÉNOGRAPHIE (10e leçon)

ABRÉVIATION ANGULAIRE

L'abréviation angulaire consiste à représenter les consonnes T ou D par un angle formé suivant leur position, soit entre deux consonnes, soit entre une voyelle et une consonne.

On distingue à ce point de vue les abréviations médiales, terminales et initiales.

Lorsque le signe T ou D se trouve entre deux consonnes, on le supprime ainsi que la voyelle qui précède ou qui suit; pour rétablir le mot, on remplace la voyelle élidée par un E muet, comme toujours. Ex. :

Apôtre Cautère Fidèle Lettre Descendre

Lorsque T ou D se trouve entre deux droites de même direction, on sépare les deux droites par un petit quart de cercle. Ex. :

Gothique Distante Attitude Fautif

Pour les droites verticales ou horizontales unies à des courbes ou réciproquement, on joint sans angle les deux consonnes. Ex. :

Potence Méthode Matines S'attache Jadis

On conserve l'angle, lorsque la consonne droite jointe à la courbe est une oblique comme F, K. Ex. :

Chétif Vitesse Montre Notice J'entame

L'ABRÉVIATION TERMINALE s'applique à la fin des mots, lorsque T ou D est suivi d'une voyelle figurée par un cercle ou un demi-cercle.

Ainsi T ou D suivi de A, O, Ou, Oi, se représente par un petit demi-cercle en forme de M ou N sténographique, faisant angle avec la consonne qui précède. Ex. :

Nota Amadou Présenta Alto Bateau

T D suivi de I, E, Ué se représentent par un petit signe en forme de S ou de J sténographique faisant angle avec la consonne qui précède. Ex. :

Mardi Jeudi Céder Perpétuer Habitué

On remarquera que l'abréviation de Ta, Té, etc., est facile à distinguer de l'abréviation terminale K-R, bien qu'elles soient représentées toutes deux par le même signe métagraphique. A l'inverse des autres finales, les demi-cercles des finales métagraphiques se tracent en remontant ou en reculant. Ex. :

Liteau Lutter Liqueur Pataud Pâté Piqûre

ABRÉVIATION INITIALE. — Le groupement de T-R, D-R, assez fréquent au commencement des mots, s'abrège ainsi : T-R, D-R précédé de Re ou de A, O, Ou, se représente par un demi-cercle en forme de M ou N sténographique faisant angle avec la consonne qui suit. Ex. :

Retourne Retrousse Autorité Outrage

T-R ou D-R seul ou précédé de E-I se représente par un petit demi-cercle en forme de J ou S sténographique faisant un angle avec la consonne qui suit. Ex. :

Drapeau Trouve Étourdi Hydrique

T-R ou D-R, précédé d'une nasale, se représente enfin par un quart de cercle ou même par un simple petit trait faisant un angle aigu avec la consonne qui le supporte. Ex. :

Interdire Intraitable Entresol Entourage

Le petit demi-cercle en forme d'N sténographique qui n'existe pas dans l'alphabet élémentaire s'emploie isolément comme signe métagraphique; il signifie re-te-re. Ex. :

Retard Retirer Roturier Rendra

Toute diphtongue autre que oi, ué, ieu empêche les abréviations générales et métagraphiques. Ex.:

Théorème Théorique Étroitesse.

Lorsque ces diverses abréviations sont faites, on peut quelquefois encore éliminer dans plusieurs mots certaines consonnes.

Les consonnes sur lesquelles portera l'élimination sont L et R liées à la consonne qui précède (liquides) ou à la consonne qui suit.

B, S, G, D (ou leurs analogues P, Z, K, T.)

Dans le cas où plusieurs de ces consonnes se trouveraient dans un même mot, on abrège la

première qui se présente sous la plume. Ex. :

Offre Blanche Objet Fataliste Augmenter

Absorber Admirable Expliquer Explorer

L'élimination s'applique même aux finales erie sans nuire à la lisibilité du mot. Ex. :

Affinerie Drolerie Tannerie Broderie

Il est évident qu'on ne saurait d'ailleurs employer en même temps l'élimination de la consonne accessoire et l'abréviation métagraphique. On laissera de côté l'abréviation du L et du R à la fin d'un mot, lorsqu'elle aurait pour résultat de changer le sens du mot ou le temps d'un verbe.

Blond Blanc Ploie Bras Fera Froid

Arbre Approcher Trotter Je perdrai J'attendrai

Concours des abréviations.

Il est facile, après les explications précédentes, d'établir la concordance des abréviations générales et du principe fondamental.

L'application de celui-ci exige que le commencement du mot renferme au moins deux signes, trois au plus, et que la consonne de jonction soit une consonne simple ou agrandie.

La finale doit comprendre soit une consonne précédée d'un signe voyelle, soit d'un signe métagraphique.

Si l'on a fait les exercices qui précèdent, les exemples ci-après seront beaucoup plus explicites que de longues explications. Ex. :

Participe Fanfaronnade Familiarité Ténuite

Société Irréfragable Flagornèrent Martyrologe

Clavicule Théosophique Démissionnaire

Les finales métagraphiques formées des groupements de consonnes P-R, K-R, etc., doivent s'employer de préférence à toutes les autres ; on les greffe sur la consonne de jonction. Ex. :

Délibération Persévérance Ténébreux Pulvérise

Jurisprudence Miséricordieuse Prépondérance

Contredanse Prédestination Désavantageuse

Tergiversation Malgracieuse Reconnaissance

Lorsque la finale est formée de la consonne S et d'une avant-dernière consonne sujette à l'agrandissement :

Les abréviations générales doivent s'appliquer dans l'ordre qu'elles se présentent. Ex. :

Paresse s'écrit et non

Travers s'écrit et non

Garantie s'écrit et non

Lorsque la consonne finale, quelle qu'elle soit, est précédée immédiatement de P-R, K-R, etc., on écrit :

Primevère Sophistiqueur Frugivore Blafard

Participèrent Désespoir Marqueur Claquèrent

Cerbère Clicheur Flagrant Pleuvra

Découvrir Proscrire Flamberge

Miséricorde Sauvegarde Colporter

Lorsque la finale est formée d'une consonne quelconque précédée d'un T ou d'un D, on écrit :

Connétable Parlementaire Dénonciateur

Blasphématoire Flottable Purificateur

Dans les cas assez rares où l'on pourrait douter, il faut employer l'abréviation la plus facile et celle qui donne avec la plus grande facilité de lecture la plus grande rapidité de tracé.

Après les préfixes très usités contre, contra, exter, extra, inex, sur, cons, trans, circon et circons, pour donner plus de précision, on continuera le commencement du mot au delà du préfixe jusqu'à une nouvelle consonne alphabétique.

On supprime le T des quatre premiers préfixes par abréviation angulaire ; inex s'exprimera par ns ; sur par sr ; cons par ks ; trans par tans, et ces quatre groupes de consonnes devront s'unir sans angle. Ex. :

Contrister Exterminer Inexactitude

Consister Translatif Surnaturel

FORMULAIRE

Enduit pour rendre étanche la maçonnerie d'un réservoir. — On a souvent besoin d'établir sur des maçonneries, citernes, fosses, etc., des enduits parfaitement étanches; toutes les personnes qui ont eu à faire faire ce travail savent combien il est difficile d'y réussir. Le mur de garde du barrage des Settons a été pour les ingénieurs l'occasion d'étudier à nouveau la question, et il est utile de faire connaître les résultats auxquels ils sont arrivés. M. Breuillé vient de publier une note à ce sujet dans les Annales des Ponts et Chaussées.

Il rappelle que des expériences faites à la Chainette ont montré qu'on obtenait un mastic étanche en faisant à chaud, et avec toutes les précautions usitées d'ordinaire, un mélange composé de :

1/10 de bitume épuré .... } en poids
9/10 de mastic d'asphalte de Seyssel....... }

puis en ajoutant à ce mélange 1/3 de son volume de sable fin bien sec.

L'adhérence complète de ce mastic sur les maçonneries s'obtient facilement. Les mortiers ayant fait prise, on dégrade les joints comme pour un rejointoiement ordinaire, on lave les parements et joints, de manière à ne laisser aucune poussière, puis on les chauffe à une température difficile à supporter à la main.

Sur le parement ainsi préparé, le mastic bitumineux, chauffé et amené à l'état de pâte malléable, est appliqué et pressé de manière à bien pénétrer dans les joints et à former sur le nu des moellons un enduit de 0m,02 à 0m,03 d'épaisseur.

Les outils employés à la Chainette pour cette application consistent en une planchette sur laquelle on place une faible quantité de mastic à employer, et en des outils spéciaux qui ressemblent beaucoup à des fers à repasser, mais qui ont une base plus large et moins épaisse. Ces outils sont employés chauds, et servent à presser le mastic dans les joints et sur les moellons.

L'enduit obtenu est adhérent aux maçonneries. Il a été appliqué sur une surface de 1 mètre carré environ, au printemps 1898, et cet enduit d'expérience, exposé au soleil pendant l'été, a supporté les froids de l'hiver; son adhérence a été vérifiée souvent; il est en aussi bon état qu'il y a un an, malgré les variations de température et les chocs auxquels on l'a soumis pour voir s'il n'était pas ou ne devenait pas fragile.

Le procédé employé pour constituer un enduit étanche diffère des procédés habituels en deux points :

Le mastic est appliqué, non pas sur une surface lisse, comme le recommandent les spécialistes, par exemple les mines de Seyssel, mais sur une maçonnerie rugueuse, avec joints creux, permettant de bien accrocher l'enduit au mur. L'application est faite sur un mur chauffé, et non sur de la maçonnerie froide; l'adhérence ainsi obtenue est très grande.

PETITE CORRESPONDANCE

M. de L., à B. — Il s'agit de la revivification de la couleur dans les étoffes de laine teintes en noir.

M. C. C., à W. — Béliers hydrauliques de la maison Bollée, au Mans (Sarthe) et de plusieurs autres maisons à Paris.

M. F. L. — Nous ne pouvons vous renseigner sur cet arrêt du dégagement des gaz. Le choc qui le rétablit s'explique de lui-même, l'ébranlement du liquide facilitant la formation et le mouvement des bulles.

M. C., à B. — Toutes les enceintes métalliques sont imperméables aux ondes hertziennes.

M. T. B., à A. — Il s'agit évidemment d'un baromètre anéroïde, instrument de peu de précision. A moins d'altitude considérable, il suffit de faire reculer l'aiguille de 1 millimètre pour 10 mètres d'altitude, en admettant, bien entendu, que le baromètre était précédemment réglé au niveau de la mer. S'il a été réglé sur un autre lieu, d'altitude connue, un petit calcul ramènera aux mêmes conditions. — Si l'instrument n'est pas réglé du tout, il faut le comparer à un autre instrument, à celui d'une station météorologique s'il en existe dans le voisinage. Généralement, les observations sont données, ramenées au niveau de la mer.

M. P. B., à S. — De pareils renseignements demandent beaucoup de développement. Procurez-vous l'ouvrage de G. Graffigny, *Les Moteurs légers*, à la librairie Bernard, quai des Grands-Augustins, à Paris (10 francs).

M. L. S., à B. 19. — Veuillez voir la fin d'un article sur cette question dans le numéro de ce jour. — Vous reconnaîtrez qu'un moteur serait nécessaire pour arriver au résultat désiré; il est à craindre que ce ne soit bien coûteux pour des espaces d'aussi petites dimensions.

M. E. F., à B. — C'est un phénomène très fréquent, surtout quand la saison chaude se prolonge. En ce moment, à Paris, la plupart des arbres ont perdu leurs feuilles et beaucoup en portent de nouvelles; il y a nombre de marronniers qui font une nouvelle floraison. Ce sont d'ailleurs, généralement, les arbres les plus rachitiques.

M. H. D., à G. — L'eau de pluie est rarement propre; ce n'est pas à démontrer pour celle qui coule des gouttières après avoir bien lavé les toits; mais c'est encore vrai pour celle recueillie directement au moment de sa chute; elle a lavé l'atmosphère qui est peuplée de poussières et de bactéries.

Mme G. H., à A. — Nous donnerons prochainement une note sur cette question.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Gaston Tissandier. La chaleur des étoiles. L'observation des Léonides. Prophylaxie de la contagion par les insectes. Le pain aux araignées. Préparation des piquettes; arrosoir automatique des moûts. Un nouveau cohéreur. Wagons et buttoirs para-chocs. La sonnette d'alarme du chemin de fer du Nord. Destruction d'un village par la nouvelle artillerie de campagne allemande. Les gaz de la poudre sans fumée rendus visibles, p. 351.

Correspondance. — La sécurité en chemin de fer, G. GUILBERT, p. 355.

Pompes à mercure, Dr A. B., p. 356. — **La décoration des métaux; coloration en toutes couleurs sans l'usage de matières colorantes : bronzage, fausse dorure,** etc., J. GIRARD, p. 357. — **Tourelle de sauvetage en cas d'incendie,** p. 359. — **La chaux et les ciments hydrauliques** (suite), G. LEUGNY, p. 360. — **La guerre au marsouin et la sardine obligatoire,** E. MAISON, p. 362. — **Le nouveau port de Sousse; les plantations d'oliviers,** P. LAURENCIN, p. 365. — **Les exercices physiques et les facultés intellectuelles,** p. 369. — **L'Alaska : situation, climat, exploitation,** H. COUTURIER et BRICAGE, p. 370. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 373. — Association pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne, discours d'ouverture de M. le Dr P. BROUARDEL, p. 374. — **Bibliographie,** p. 378. — **Cours de Sténographie** (fin), A. NAVARRE, p. 379.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Gaston Tissandier. — Le mercredi 30 août s'est éteint, au milieu de l'affection des siens, M. Gaston Tissandier, le savant fondateur de la *Nature*. Né à Paris le 21 novembre 1843, il disparaît jeune encore, après avoir contribué, dans une très large mesure, à la diffusion des sciences, but élevé et désintéressé auquel il a voulu consacrer sa vie. Non content de travailler à répandre les connaissances acquises par d'autres savants, il s'est livré à des recherches personnelles, et son nom est surtout devenu populaire à la suite des nombreuses ascensions qu'il entreprit pour étudier, dans l'atmosphère où ils se produisent, les phénomènes météorologiques. Le *Cosmos* conservera toujours le souvenir des excellentes relations qu'il a entretenues avec le regretté savant. Il y a deux ans, sa maladie les avait cruellement interrompues.

Nous adressons à son frère et collaborateur, M. Albert Tissandier, l'expression de toutes nos sympathies.

ASTRONOMIE

La chaleur des étoiles. — Les essais de radiométrie faits sur les différents astres (en dehors du soleil et de la lune bien entendu) n'avaient jamais donné de résultats.

M. Vernon Boys était parvenu à établir un instrument qui décelait la chaleur d'une bougie placée à 2 700 mètres; mais cet appareil, si sensible restait absolument indifférent devant les rayons émanant des planètes et des étoiles, même les plus brillantes.

M. Nichols, de l'Observatoire d'Yerkes, aux États-Unis, a tellement perfectionné ce radiomètre qu'il obtient des déviations sous l'influence de la chaleur émise par une bougie placée à 28 kilomètres, déviations bien faibles, un dixième de millimètre, mais de l'ordre des grandeurs facilement mesurables.

Il s'est empressé d'essayer l'influence des étoiles sur cet instrument.

Sept séries de déterminations de la chaleur rayonnée par Arcturus ont été faites : elles ont donné une déviation moyenne de 6 dixièmes de millimètre, avec une erreur probable variant de 8 à 17 centièmes de millimètre. Sept autres séries de mesures ont été également exécutées sur Wéga : elles ont donné une déviation moyenne de 27 centièmes de millimètre. Le rapport entre les chaleurs rayonnées par Arcturus et Wéga a été aussi mesuré cinq fois : la moyenne a été aussi de 2,1. Les résultats, non corrigés pour tenir compte de l'absorption par l'atmosphère, conduisent à dire qu'Arcturus ne nous fournit pas plus de chaleur qu'une bougie placée à 8 ou 9 kilomètres.

De tels résultats sont stupéfiants; il faut s'armer de toute la foi scientifique dont on est capable, et accorder à ces expériences toute la confiance que mérite la haute notoriété de leur auteur pour en accepter les conclusions. Elles ne sauraient être contrôlées que par des savants aussi habiles, munis d'instruments aussi parfaits; elles ne seront donc pas discutées d'ici longtemps.

L'observation des Léonides. — La Société belge d'astronomie fait appel au concours de tous les amis de l'astronomie pour les observations des étoiles filantes (*Léonides*) qui auront lieu les 13, 14 et 15 novembre prochain, observations qui promettent d'être très intéressantes, le maximum observé tous les trente-trois ans devant se produire cette année.

Des cartes et instructions seront envoyées à toute personne qui en fera la demande à la Société belge d'astronomie en s'engageant à lui faire parvenir le résultat de ses observations.

Prière d'indiquer en même temps le nombre d'observateurs avec lesquels on compte travailler (1).

MÉDECINE

Prophylaxie de la contagion par les insectes. — La *Semaine médicale* vient de publier la lettre suivante, de M. Léon Vaillant, sous le titre : *Un moyen prophylactique contre la malaria.*

« Le regretté A. d'Abadie, membre de l'Institut de France, dont on connaît les importants travaux géodésiques sur l'Abyssinie, vantait, comme l'ayant préservé de la malaria au cours de ses périlleux voyages, une méthode prophylactique sur laquelle il peut être utile d'attirer l'attention, étant données les théories actuelles sur le mode de propagation des fièvres paludéennes. Ce procédé lui avait été communiqué par un chasseur d'hippopotames, que de longues heures passées à l'affût dans les marécages semblaient particulièrement exposer à une intoxication, dont cependant il avait toujours été indemne.

» Il faut avoir un drap, une couverture ou toute autre chose analogue, assez ample pour pouvoir en former un abri clos, dans lequel le corps entier, y compris la tête, puisse être à couvert. Après s'être dépouillé de ses vêtements, un petit morceau de soufre est allumé et on le place avec soi sous cette sorte de tente, de manière à se trouver, pendant quelque temps, baigné par les vapeurs sulfureuses.

» Tel est le *modus faciendi* dans toute sa simplicité. L'opération doit être renouvelée tous les matins.

» Bien des personnes ont entendu de la bouche de notre savant compatriote ce récit; mais, avouons-le, à une époque où l'intoxication était plutôt regardée comme ayant probablement pour voie d'entrée l'appareil respiratoire ou l'appareil digestif, il n'obtenait qu'une médiocre créance. Si, comme la chose est maintenant admise, un moustique, par sa piqûre, est le véritable porte-poison, l'action délétère du soufre et de ses composés sur des êtres inférieurs, en particulier sur les insectes, ne permet-elle pas d'admettre que la fumigation sulfureuse, en imprégnant l'épiderme, les matières grasses de la surface cutanée, etc., ne devienne une cause d'éloignement pour le Diptère et, par suite, un moyen de préservation pour le fumigé?

» La médication est simple, peu coûteuse, inoffensive; elle peut donc en tous cas être proposée aux voyageurs qui voudraient bien l'expérimenter.

» A-t-elle été indiquée autrement que par voie orale? Dans mes conversations avec M. d'Abadie, j'avais cru comprendre qu'une communication sur ce sujet était insérée aux *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, mais les recherches que j'ai pu faire ne m'ont permis de rien constater de positif à cet égard. »

Cette lettre est fort suggestive, à l'heure actuelle, où la peste nous menace.

Si les fumigations sulfureuses sont efficaces contre les piqûres des insectes en général, et de la puce en particulier, il serait indiqué de les recommander aux personnes que leurs fonctions mettront en contact avec les pestiférés, et qui seront exposées aux piqûres de puces infectieuses dont on connaît maintenant le rôle dans la transmission de la peste. J. H.

ÉCONOMIE RURALE

Le pain aux araignées. — Une altération assez désagréable du pain s'est produite cette année, pendant les chaleurs, dans les fermes du Pas-de-Calais, qui, d'ailleurs, connaissent assez souvent pareil ennui.

Pendant les premiers jours qui suivent sa fabrication, le pain offre l'aspect, l'odeur et la saveur ordinaires; puis il devient rapidement gluant, et émet une odeur fétide de viande corrompue, qui le fait repousser même par les animaux. La croûte d'un pain ainsi gâté n'offre aucune trace apparente d'altération; mais, quand on le rompt, la pâte se divise en fragments qui restent unis par de longs filaments, semblables aux fils d'une toile d'araignée; la mie est visqueuse, se laisse pétrir comme de la pâte fraîche, et colle aux doigts.

On a accusé la levure de bière de ce méfait; la pourriture du pain se produit pendant les chaleurs, qui favorisent l'altération de la levure : il y a là un rapprochement qui s'impose. Le remède semble donc simplement de substituer le levain à la levure; mais cela est bien difficile dans les fermes, où on ne cuit le pain qu'une ou deux fois par semaine, le levain, dans l'intervalle, ayant tout le temps de développer les ferments lactique, butyrique et acétique qui lui donnent un goût aigre.

D'ailleurs, la substitution est impuissante à empêcher la pourriture du pain, qui est produite par des bactéries provenant des enveloppes du grain de blé, et mêlées à la farine pendant la mouture. Ces bactéries sont bien détruites par la cuisson de la pâte, qui exige une température de plus de 100°, mais leurs spores résistent à cette chaleur, si la pâte n'est pas suffisamment acide. Dans un milieu de culture neutre, d'après les expériences de Pasteur, ces spores ne sont tuées qu'à la condition d'être maintenues à 115° pendant un quart d'heure; en milieu acide, une température de 100° pendant quelques minutes est suffisante.

On a pu obtenir expérimentalement du pain filant en diminuant l'acidité naturelle de la pâte par l'introduction de cristaux de soude. Le remède au mal consiste donc à préparer la pâte avec une acidité suffisante en employant de l'eau additionnée de vinaigre ou d'acide acétique. Voici ce que dit à

(1) Adresser les demandes à M. le Secrétaire du Comité des étoiles filantes, Ct Le Maire, 33, rue des Vaches, à Malines (Belgique).

ce sujet notre confrère le *Progrès agricole*, à qui nous empruntons cette intéressante étude :

« Le degré normal de l'acidité développée par la fermentation panaire étant de $1^{gr},5$ à 2 grammes, acidité évaluée en acide sulfurique, on devrait, théoriquement, compléter l'acidité de la pâte pour l'amener à $1^{gr},5$ au moins. Mais, comme on ne peut prévoir cette acidité au moment du pétrissage, le mieux est d'employer la quantité d'acide acétique que l'expérience indiquera comme suffisante; en aucun cas, cette quantité ne devra jamais être supérieure à 1 gramme d'acide pur par kilogramme de farine. Avec de l'acide acétique pur cristallisable qui se vend dans le commerce 6 francs le kilogramme, il suffira, en général, d'un décilitre par 100 kilogrammes de farine.

» L'emploi du vinaigre, au lieu d'acide acétique, doit être fait à dose dix fois plus considérable ; mais il est préférable, à notre avis, de se servir d'acide acétique cristallisable, car la richesse du vinaigre est très variable, et la dose employée peut n'être pas suffisante dans certains cas. »

Il serait avantageux aussi de remplacer le levain par les levures de distillerie de grains, qui, pressées en petits cubes, peuvent être expédiées par la poste et arriver assez rapidement pour qu'aucune de leurs qualités ne se trouve altérée.

Préparation des piquettes; arrosoir automatique des moûts. — Le marc, quand on a extrait le jus du raisin, peut encore donner un vin presque aussi bon que le premier, et, dans tous les cas, ce second vin constitue une boisson saine et hygiénique qu'on appelle piquette.

Les piquettes ne sont pas aussi faciles à obtenir bonnes qu'il semble à première vue. Le mode d'arrosage a une très grande importance et demande à être conduit avec méthode.

Un constructeur d'appareils vinicoles de Narbonne,

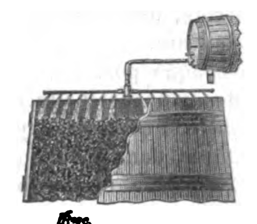


Fig. 1. — **Tourniquet hydraulique.**

M. Bourdil, inventa, il y a déjà cinq à six ans, un type de *Tourniquet hydraulique* pour l'arrosage méthodique automatique et continu des marcs.

Ce tourniquet a depuis rendu de véritables services aux viticulteurs qui en font usage. Il fonctionne sans pression et est agencé pour se mouvoir dans une cuve renfermant le marc.

Cet appareil est formé d'une chambre annulaire suspendue par son ajutage I au tuyau d'amenée d'eau venant d'un réservoir K. Sur sa paroi sont embranchés deux tubes horizontaux B C ayant une longueur égale au diamètre de chaque cuve. Ces tubes sont percés de petits trous sur toute leur longueur et terminés par un bouchon de visite. Dèque l'eau y arrive, elle en ressort en petits jets horizontaux qui font tourner l'appareil suivant un plan horizontal, en répandant le liquide sur toute la surface du marc bien mieux que l'arrosoir à la main, généralement mal employé.

Ce même système peut servir à l'aération des moûts. On donne aux tubes la longueur que l'on veut; on suspend le tourniquet au robinet du bas de la cuve, alors le moût tombe en pluie dans une comporte.

Le moût est repris par la pompe à vin et renvoyé par l'intermédiaire d'un second tourniquet placé dans le haut de la cuve. Ce n'est qu'un simple soutirage aérateur d'une simplicité excessive.

Le tourniquet arrose-marc a été complété récem-

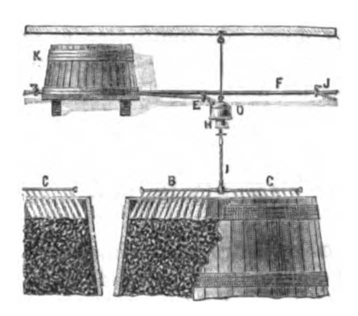


Fig. 2. — **Distributeur automatique.**

ment par un récipient de forme spéciale O, *distributeur* automatique d'eau. Ce *distributeur* se place audessous du réservoir duquel il reçoit l'eau, qu'il renvoie ensuite au tourniquet par châsses dont on règle la fréquence et le débit, au moyen d'un robinet E placé sur son couvercle.

Si le robinet E est réglé pour remplir le distributeur en cinq minutes, celui-ci déversera 10 litres toutes les cinq minutes dans le tourniquet, soit, à l'heure, 12 châsses de 10 litres ou 120 litres et cela sans arrêt, jour et nuit.

ÉLECTRICITÉ

Un nouveau cohéreur. — Les expériences de MM. Marconi et Ducretet ont naturellement stimulé l'ingéniosité des savants qui étudient en les perfectionnant les découvertes de Hertz et de Branly, dont la télégraphie sans fil n'est, en somme, que la mise en pratique.

Un nouveau cohéreur ou radio-conducteur vient d'être inventé par MM. Blondel et Dobkevitch. Il est plus sensible, paraît-il, que celui de Branly, et peut durer plus longtemps.

Il est essentiel, pour la conservation d'un cohéreur, de faire le vide; un perfectionnement important, apporté par M. Blondel dans la construction des tubes, et qui permet de les régler, une fois ce vide

accompli, — ce qui était autrefois impossible, — consiste dans l'addition d'une poche en verre pleine de limaille et aboutissant à l'espace réservé entre les électrodes, — points par lesquels pénètre le courant. — « On peut ainsi, dit le *Journal des Postes et Télégraphes* dans son dernier numéro, régler à volonté, en renversant le tube, la quantité de limaille interposée et la renouveler, d'où le nom de cohéreurs régénérables. »

Au moment où la télégraphie sans fil semble devoir, dans un avenir prochain, devenir d'un usage courant, cette découverte est des plus utiles.

Il est de toute importance, en effet, que le cohéreur, ou radio-conducteur, organe essentiel de la télégraphie sans fil, demeure toujours excessivement sensible. Or, jusqu'à la découverte de MM. Blondel et Dobkevitch, sa réparation était une opération fort délicate et ne pouvait être exécutée que par des spécialistes. Au contraire, le nouveau cohéreur est facilement régénéré par le premier venu, ce qui permettra, sans doute, de multiplier le nombre des postes de télégraphie sans fil, principalement dans les îles, dans les phares éloignés des côtes, où ils peuvent rendre à la navigation d'inappréciables services.

CHEMIN DE FER

Wagons et buttoirs para-chocs. — La proposition faite, il y a quelques jours, dans ces colonnes, de munir chaque train de voyageurs d'un wagon amortisseur de chocs a déjà un commencement d'application en Allemagne. Il ne s'agit pas encore, il est vrai, des trains eux-mêmes, mais des obstacles sur lesquels ils viennent buter, quelquefois un peu rudement, au point terminus de la voie. Si les appareils employés donnent les résultats que l'on en espère, ils se perfectionneront, et on ne voit pas quelles raisons probantes on pourrait opposer à leur adoption pour les derniers wagons des trains.

Il paraît probable, dit l'*Écho des mines*, que d'ici à peu d'années on supprimera systématiquement dans toutes les gares de chemins de fer les buttoirs rigides datant de l'origine des chemins de fer, et dont l'usage des freins à action rapide rend l'emploi extrêmement dangereux. Jadis, avec les bons vieux freins à main, on avait soin d'entrer en gare au pas, tout doucement, et l'on ne risquait pas grand'chose à aller donner du nez contre le buttoir; mais actuellement, lorsque cet accident se produit, c'est une véritable capilotade; souvent le buttoir est emporté avec tout ce qui est derrière, comme on le vit dans le célèbre accident de la gare Montparnasse.

Il convient donc de renoncer au buttoir fixe et rigide.

On se loue, en Allemagne, d'un système récemment combiné de heurtoirs hydrauliques, dont quelques spécimens ont été mis à l'essai. Dans ces appareils, les tampons fixes contre lesquels doivent venir buter ceux de la locomotive affolée sont, par le fait, l'extrémité de longues tiges de pistons, ayant $2^m,50$ de course et qui glissent dans des cylindres hydrauliques. Cela constitue une sorte de ressort d'eau très élastique et très puissant. A la vérité, lorsque la locomotive bute contre les tampons, le matériel ainsi que les voyageurs qu'il transporte reçoivent une assez jolie secousse, mais, tout aussitôt, l'eau refoulée sort par des orifices de dégorgement disposés hors des cylindres hydrauliques, et un ralentissement progressif se produit jusqu'à l'arrêt complet. Lors des essais effectués, des trains de 200 tonnes ont été arrêtés ainsi, à la vitesse de 13 kilomètres à l'heure sans détérioration.

Ce système, amélioré en prévision des vitesses plus grandes à redouter quand un train se jette sur les dernières voitures d'un autre train en détresse, n'est donc pas de l'ordre des utopies.

Rappelons pour mémoire, car cela n'est pas applicable en voie courante, que l'on emploie déjà dans certains pays, aux extrémités des lignes, les voies sablées dans lesquelles les locomotives entrent à pleines roues et s'enlisent. Elles s'arrêtent ainsi rapidement et sans secousse.

La sonnette d'alarme du chemin de fer du Nord. — La Compagnie du Nord vient d'apporter un perfectionnement au fonctionnement de la sonnette d'alarme. Jusqu'ici, l'anneau était relié par un cordon électrique au fourgon occupé par les agents de la Compagnie, où une sonnette tintait en cas d'alerte; l'agent, ainsi prévenu, avisait à son tour le mécanicien par une corde d'appel reliant le premier fourgon à la machine, et le mécanicien arrêtait le train. Inutile d'ajouter que quelques centaines de mètres, quelquefois même un kilomètre, étaient parcourus entre la manœuvre de la sonnette d'alarme dans un wagon quelconque et l'arrêt du train. Il était évident que, si le système était ingénieux, il pouvait être perfectionné; on y est arrivé, et, dans les nouveaux wagons mis en service par la Compagnie du Nord, la sonnette d'alarme, une fois agitée, fait arrêter instantanément le train.

Au-dessus de chaque portière, à l'intérieur des compartiments des nouvelles voitures, est placé un anneau; il suffit de tirer cet anneau, pour qu'aussitôt le frein pneumatique, dont sont munies toutes les voitures de la Compagnie, fonctionne. Le frein, en fonctionnant, n'agit point sur une voiture, mais sur tout le train, qui, en moins d'une minute, a toutes ses roues enrayées.

En outre, un appareil spécial, placé sous chaque voiture, permet à l'air contenu dans la conduite du frein de s'échapper en faisant entendre un bruit assez fort. Ce bruit permet ainsi de savoir de quelle voiture l'anneau a été tiré.

ART MILITAIRE

Destruction d'un village par la nouvelle artillerie de campagne allemande. — Le gouvernement allemand avait, il y a quelque temps, acheté, pour



agrandir le champ d'instruction de Lockstedt, une assez grande étendue de terrain. Comme il y avait sur ce terrain un certain nombre de bâtiments et, entre autres, un village du nom de Ridders qu'il fallait raser, l'autorité militaire a mis cette bonne occasion à profit pour se rendre compte de l'efficacité du nouveau matériel sur les lieux habités. En conséquence, les régiments d'artillerie nos 9 et 24, qui se trouvaient au camp de Lockstedt, ont reçu l'ordre de détruire à coups de canon le village de Ridders.

Un correspondant allemand de l'*Allgemeine Schweizerische Militarzeitung* rapporte en ces termes cette opération :

« On ouvrit sur cet objectif, qui était une bonne fortune pour les artilleurs, un feu dont les effets ont prouvé les excellentes qualités de notre nouvelle pièce de campagne. Au cinquième coup, plusieurs maisons brûlaient déjà, et lorsque l'on exécuta le feu rapide, tout le village devint en peu de minutes la proie des flammes. »

(*Revue du cercle militaire.*)

L'expérience serait plus concluante encore si on agissait sur un village habité; on y viendra.

Les gaz de la poudre sans fumée rendus visibles. — Un officier de l'armée des Etats-Unis, le colonel Smart, aurait fait une découverte neutralisant en partie l'avantage de la poudre sans fumée. Il a constaté qu'en munissant les lunettes, longues-vues ou lorgnettes de campagne de verres violets, on obtient la possibilité d'apercevoir, même à de grandes distances, l'effet produit dans l'atmosphère par les coups de feu tirés avec la poudre sans fumée.

CORRESPONDANCE

La sécurité en chemin de fer.

La lettre de M. Tardy et la très intéressante étude de M. Regnabel (*Cosmos*, n° 762) montrent quel intérêt s'attache à la question de la sécurité en chemin de fer.

Tous ceux que cette étude préoccupe sont d'accord pour reconnaître l'insuffisance des divers systèmes de signaux actuels. Il y a donc lieu de réclamer sans trêve de promptes améliorations et de poursuivre un triple but :

1° La modification ou l'augmentation des signaux *visuels*, comme le propose M. Tardy;

2° La création de signaux *acoustiques*, ou plutôt *auditifs*, consistant principalement dans la destruction d'un obstacle fragile, ainsi que nous l'avons demandé;

3° La construction de wagons *para-chocs* comme le réclame M. Regnabel.

De sorte que si, malgré de nouveaux progrès réalisés sur les signaux actuels, malgré l'établissement de signaux à rupture bruyante, un choc doit encore se produire à l'arrière d'un train à l'arrêt, ce choc soit réduit à un minimum d'effet.

Ce wagon, destiné à supporter les chocs et à les amortir, doit tout d'abord servir de fourgon ordinaire à bagages. Les Compagnies n'accepteraient certainement pas de traîner d'improductives voitures, mais l'aménagement utilitaire de ces *para-chocs* est chose secondaire. Ce qu'il importe avant tout, c'est d'ôter au tamponnement sa plus grande énergie.

Actuellement, le choc se produit principalement de tampon à tampon. Plus ce tampon a de solidité, plus la secousse se transmet avec rapidité d'une extrémité du train à l'autre. Lorsque les tampons cèdent, que les débris de plusieurs wagons s'accumulent, alors seulement la locomotive du train tamponneur s'arrête, mais le choc s'est tout d'abord propagé dans le train entier.

De ce fait, il résulte que les *para-chocs* ne doivent point être munis de tampons, puisque nous pensons que ces appareils sont de véritables propagateurs du choc; qu'ils en deviennent pour ainsi dire les traits d'union; qu'ils en permettent l'instantanéité. Leur suppression dans les para-chocs semble donc s'imposer, mais ce n'est pas suffisant à loin près, et de même que M. Regnabel emprunte au système moderne d'artillerie l'idée de freins hydrauliques, de même nous proposerions l'emploi des *bêches d'arrêt*, de ces bêches de crosse qui jouent un si grand rôle contre le recul dans le tir des pièces de canon.

Il faut donc disposer les wagons *para-chocs* de telle façon que le tamponnement, après avoir agi tout d'abord sur les freins hydrauliques, agisse immédiatement ensuite sur les *bêches d'arrêt*.

Ces appareils viendraient, en second lieu, opposer une énergique résistance à l'impulsion du train abordeur. Ils pourraient même fixer, stabiliser le *para-choc*, l'isoler un instant du train abordé. Sans doute, son écrasement et celui des *bêches d'arrêt* serait inévitable, mais leurs débris même devraient par leur masse, — ou mieux la forme qui aurait été donnée aux appareils, — composer un ensemble d'obstacles tel que la locomotive du train abordeur ne puisse le franchir. L'anéantissement du *para-choc* doit être préparé de telle sorte qu'il puisse alors constituer un tampon d'arrêt.

Il nous semble que l'emploi simultané de ces diverses combinaisons permettrait la réalisation du problème soulevé par M. Regnabel : *la transmission retardée du choc*, d'où l'atténuation considérable de son énergie, et, par suite, la suppression d'un des plus épouvantables dangers qui menacent le voyageur en chemin de fer.

Gabriel Guilbert.

P.-S. — Un nouvel accident, analogue à celui de Juvisy, vient de se produire. Le *Sud-Express*, allant de Paris à Madrid, a rejoint, près de Bayonne, un train de marchandises en marche : 4 wagons du train abordé ont été télescopés. Que serait-il advenu si

ces quatre wagons eussent appartenu à un train de voyageurs! Contre des catastrophes de ce genre, tous signaux sont impuissants, et il n'existe de protection efficace que dans les *para-chocs*. G. G.

POMPES A MERCURE

Elles étaient jadis une rareté et une curiosité de laboratoire. On n'éprouvait pas le besoin de faire le vide à plus d'un millimètre de mercure, et, avec un peu de temps et de patience, on y arrivait.

Les tubes de Geissler ayant besoin d'une raréfaction se rapprochant du vide barométrique, on fut obligé de chercher mieux, et la pompe à mercure fut inventée. Elle consiste essentiellement dans un tube barométrique auquel aurait été soudé le ballon à faire le vide; on remplit le tout de mercure, on renverse sur une cuve pleine du même métal, et le vide se produit comme dans la chambre d'un baromètre.

Mais il y avait un sérieux inconvénient à mettre du mercure dans l'appareil où l'on voulait faire le vide. On se contenta donc de le relier par un tube, que fermait un robinet, au ballon barométrique. Retourner le tube sur la cuve de mercure n'était pas encore très pratique. On prit alors un tube souple, mais épais, de caoutchouc terminé par un renflement qui servait de cuve, que l'on remplissait de mercure. En la remontant le long d'une planchette, le mercure passait de la cuve dans le ballon et le remplissait. L'air qui y était contenu s'échappait par une tubulure fermée par un robinet. Quand le ballon supérieur, auquel était relié le ballon où l'on voulait faire le vide, était plein, il suffisait d'ouvrir la communication entre les deux ballons et de faire descendre la cuvette de mercure. Immédiatement le ballon se vidait et l'air du tube que l'on voulait vider s'y précipitait. On recommençait l'opération le nombre de fois nécessaire pour arriver au degré de raréfaction que l'on voulait obtenir et qui, théoriquement, était indéfini.

Ce que je viens de décrire est le principe de la pompe Sprengel. M. G. Guglielmo, dont le *Cosmos* a plusieurs fois parlé, est un simplificateur et s'occupe avec succès de faire des instruments que tout le monde peut construire avec un peu d'habileté. Il manie le verre comme un ouvrier de Murano, et arrive à des résultats très satisfaisants avec des procédés extrêmement simples.

Il a fait connaître à l'Académie des *Regii Lincei* (6 novembre 1898) deux intéressantes modifications à la pompe de Sprengel qui en simplifient le mécanisme. Mais nous ne la décrirons pas, bien que sa simplicité relative permette de la construire facilement. Laissant de côté ces modifications à la pompe Sprengel, voici du même auteur (Académie des *Regii Lincei*, (5 décembre 1897) une nouvelle forme de pompe à faire le vide encore plus simple et que tout amateur peut construire lui-même.

En voici le schéma (fig. 1) :

Le tube T est emmanché sur le récipient dans lequel on veut faire le vide. A B est le tube barométrique recourbé en bas pour que l'air ne puisse pas rentrer; en C est un tube recourbé en bas et plongeant dans une cuve à mercure. Ce tube, qui est presque capillaire, peut être fermé par une aiguille fixée au bout d'un manchon D.

Ceci décrit, le fonctionnement de l'appareil est facile à saisir.

On amorce le siphon en aspirant par l'extrémité du tube A. Une aspiration qui fait baisser le mercure de 3 à 4 centimètres suffit, car dès que le liquide a passé la courbure, le siphon est amorcé. Une gouttelette de mercure tombe dans le tube, elle est suivie par une autre, et entre les deux est un peu de l'air puisé par l'intermédiaire du tube T dans l'appareil où l'on veut faire le vide. L'appareil est à fonctionnement continu, car lorsque le niveau du mercure dans la cuvette commence à baisser, on y ajoute le mercure qui s'est écoulé par en bas, et ainsi de suite.

Il est clair que cette pompe ne commencera à fonctionner que lorsque les pompes ordinaires à faire le vide auront donné tout ce qu'elles peuvent produire. Quand la raréfaction est un peu avancée, les gouttelettes de mercure tombent sans s'arrêter du sommet du tube A jusqu'au niveau inférieur. Dans une des pompes que faisait fonctionner M. Guglielmo, une gouttelette de mercure de 5 centimètres cubes de volume produisait une aspiration de 5 centimètres cubes d'air. Par conséquent, 100 centimètres cubes de mercure pouvaient aspirer 10 litres d'air, et si les gouttelettes se succédaient à une seconde d'intervalle, cela faisait une aspiration de 300 centimètres cubes (près d'un tiers de litre) par minute.

Tel est le principe de l'appareil auquel l'inventeur a ajouté des perfectionnements successifs pour éliminer les petits inconvénients qui pourraient parfois se produire. Renvoyant pour ces détails à la publication des *Regii Lincei*, nous voulons cependant signaler un bouchon automatique.

La pompe fonctionne normalement, le liquide s'écoule de la cuve supérieure, et l'opérateur, après s'être assuré que tout va bien, sort un instant, rentre trop tard, et s'aperçoit que le mercure étant arrivé à l'ouverture du siphon, celui-ci a été désamorcé, et l'air est rentré dans le ballon d'où il avait commencé à l'expulser. Tout est à refaire.

Voici l'ingénieux procédé par lequel M. Guglielmo a paré à l'inconvénient. On a vu dans la première figure que l'extrémité supérieure du tube plongeant dans la cuve recourbé en V pouvait être fermé hermétiquement par une aiguille fixée dans un manchon. Examinez maintenant la figure 2. Dans le cylindre L est un manchon qui y glisse à frottement et peut peser sur le système N, l'obligeant à fermer le bas du tube capillaire, mais normalement il est un peu relevé. L'aiguille est fixée à une boule de verre formant flotteur équilibré pour le mercure et guidée par le manchon. Si le niveau du mercure vient à s'abaisser d'une façon dangereuse pour le succès de l'expérience, la petite boule descend et l'aiguille vient boucher le tube capillaire, empêchant ainsi le déflux du liquide.

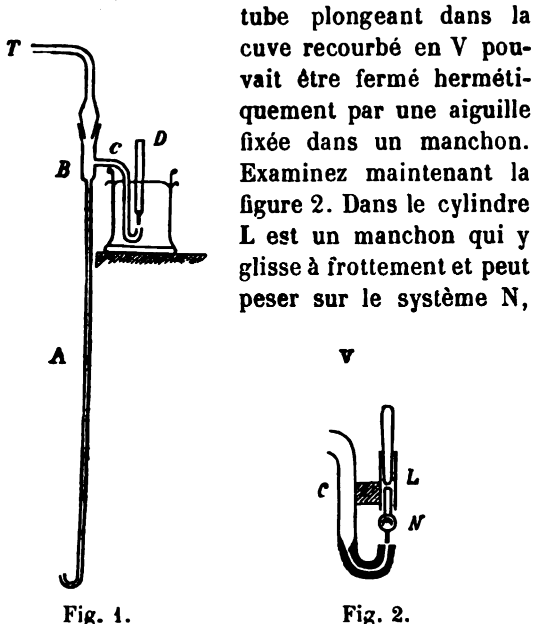


Fig. 1. Fig. 2.

Cette pompe à mercure est excessivement simple à construire : des tubes de verre de différents calibres, un chalumeau, voilà toute l'usine nécessaire. Grâce à elle, on peut obtenir d'excellents tubes pour rayons X et étudier les conditions de la production de la lumière froide. Celle-ci est la lumière de demain, que nous cherchons encore, alors que Dieu l'a, depuis des milliers d'années, réalisée dans l'humble ver luisant.

D[r] A. B.

LA DÉCORATION DES MÉTAUX

COLORATION EN TOUTES COULEURS SANS L'USAGE DE MATIÈRES COLORANTES ; BRONZAGE, FAUSSE DORURE....., ETC.

Je ne veux point reprendre ici la brillante étude faite par mon collègue G.-H. Niewenglowski sur la coloration des métaux et les essais de photographie du spectre solaire sur les plaques métalliques brillantes; je me placerai à un point de vue spécial, et je me contenterai d'indiquer quelques procédés, peu différents entre eux, permettant de réaliser de jolies irisations, des patines, des bronzages, de décorer superbement et à bon marché la plupart des objets métalliques, d'obtenir sur des vases en cuivre des effets de couleurs plus beaux encore que ceux des grès flammés.

Avant de tenter n'importe quelle expérience de métallisation, il est nécessaire de décaper l'objet, c'est-à-dire de le dégraisser entièrement, de faire en sorte que sa surface ne retienne pas la moindre trace d'impuretés. Cette opération est assez ennuyeuse, mais elle est très facile. Voici comment on opère dans le cas du cuivre et de ses alliages (bronze, laiton....., etc.,) ou du nickel :

1° On savonne l'objet, puis on l'agite dans de l'eau propre.

2° On le trempe dans une solution de soude caustique au $\frac{1}{25}$ ou de carbonate de soude au $\frac{1}{10}$.
L'immersion doit durer environ dix minutes.

3° Dans un bain d'acide nitrique au $\frac{1}{200}$.

4° Dans de l'eau distillée ou bien propre.

On observera alors que l'eau mouille entièrement et immédiatement toute la surface de l'objet.

On obtient d'excellents résultats en remplaçant le bain d'acide nitrique par une solution au $\frac{1}{25}$ de cyanure de potassium, néanmoins je ne conseille pas aux amateurs l'emploi de ce corps; le cyanure est un poison extrêmement violent, son odeur suffit pour indisposer l'opérateur.

L'objet étant décapé, nous le prendrons avec une pince (le contact des doigts suffirait pour provoquer la formation de taches), et nous l'immergerons dans une solution ainsi dosée:

1°	Eau....................	200 grammes.
	Hyposulfite de soude....	30 grammes.
	Sulfate de cuivre........	15 grammes environ.

Nous verserons enfin dans cette solution,

un autre liquide dont voici la composition :

2° Eau	200 grammes.
Hyposulfite de soude	30 grammes.
Acétate de plomb	de 8 à 12 grammes.

On observera la formation d'un précipité blanc, floconneux, un peu soluble, dont il ne faudra pas s'occuper. Au bout de six heures environ, on retirera l'objet, il sera recouvert d'une patine diversement colorée en tous ses points, de vives irisations qui rappellent à la fois le spectre solaire et les figures d'interférence des cristaux biaxes. Si on attend douze heures, la patine deviendra plus foncée, et, sur cette teinte, il se détachera en couleurs de véritables petits spectres circulaires (anneaux de Newton) d'un effet saisissant.

Si on augmente un peu la dose d'hyposulfite, et si on ajoute 10 grammes environ de sulfate d'étain, on obtient de belles couleurs jaune foncé, orangé, brun verdâtre....., etc. Pour réaliser sur le cuivre rouge et le laiton une superbe patine noire, il suffit de remplacer le sulfate de cuivre et l'acétate de plomb par de l'azotate ferreux (protonitrate de fer).

Il est à remarquer que le nickel agit exactement comme le cuivre dans presque tous les cas; une fois bronzé, on ne peut reconnaître un objet de cuivre d'un objet de nickel, ceci est d'autant plus curieux que, chimiquement parlant, ces deux métaux sont éloignés l'un de l'autre; leurs propriétés chimiques sont nettement différentes.

L'emploi du sulfate de nickel permet d'obtenir certains verts. Pour imiter l'ancien, la couleur bleu-verdâtre, par exemple, des haches romaines et autres objets du même genre plus ou moins authentiques, il suffit de tremper le métal (cuivre ou ses alliages) dans une dissolution de carbonate de cuivre dans l'ammoniaque.

Ammoniaque du commerce	1/4 de litre.
Carbonate de cuivre	20 grammes.

L'immersion ne doit guère dépasser 8 à 10 minutes; le cuivre est, en effet, soluble dans l'ammoniaque et donne de l'eau céleste.

Pour obtenir l'argenture *en vieux*, bien plus belle, dans les cas des statuettes, vases, etc., que l'argenterie brillante, on trempe l'objet dans un bain de composition :

Hyposulfite de soude	20 grammes.
Chlorure d'argent	2 grammes.
Eau	200 grammes.

On réalise une jolie teinte gris clair en remplaçant le chlorure d'argent par du sulfate d'argent; ce corps ne se dissout pas dans l'hyposulfite de soude, mais il donne du sulfure dont les particules, infiniment petites, sont attirées sur la surface du métal et y sont retenues par la tension superficielle.

Fausse dorure. — Dittrich, qui semble avoir trouvé le premier les propriétés colorantes des mélanges d'hyposulfite de soude et de sels métalliques portés à une température supérieure à 60°, a fait breveter un procédé de dorure sans or des matières argentées au feu. (Br. All. 19283).

Voici ses revendications : « On commence par donner à cette dorure en faux de la résistance à l'action du mordant, en argentant les objets métalliques après les avoir recuits à jaune. Les objets en cuivre, laiton ou autre métal, qui ont subi ce traitement préalable, sont plongés dans un bain dont la composition est la suivante :

Eau distillée	3000 grammes.
Hyposulfite de soude	300 grammes.
Acétate de plomb	100 grammes.

Ceci revient, en réalité, à la coloration en jaune de l'argent.

Il est inutile de dire que les bains dont j'ai donné la composition peuvent servir plusieurs fois; néanmoins, ceux dont la base est le sulfate de cuivre s'abîment assez vite.

La coloration des plaques métalliques, sous l'influence de ces solutions d'hyposulfites doubles, est susceptible de recevoir deux explications de caractère bien différent.

Ou bien il y a eu attaque, et le métal a été altéré jusqu'à une certaine profondeur; il s'est formé un composé sulfuré translucide.

Ou bien, en invoquant la physique moléculaire, il y a eu un déplacement réciproque des molécules qui a rendu une couche du métal translucide; on peut objecter à cette dernière façon de voir que le métal est devenu moins oxydable, mais il est permis de supposer qu'une molécule métallique n'est pas sphérique et peut, après le déplacement considéré, présenter une face plus petite ou moins attaquable par l'oxygène.

Dans les deux cas, il y a formation de phénomènes d'interférence, décomposition de la lumière et production de radiations colorées.

Je ferai enfin remarquer que ces résultats sont bien nouveaux, tout au moins au point de vue physique; ils n'ont aucun lien de parenté avec ceux d'Edmond Becquerel relatifs à un premier essai de photochromie des métaux.

Cette méthode de décoration des métaux est à la portée de tout le monde; elle est d'un extrême bon marché, ne nécessite aucune connaissance particulière, et permet de transformer des objets vulgaires en des bibelots véritablement beaux et curieux.

JOSEPH GIRARD.

TOURELLE DE SAUVETAGE

EN CAS D'INCENDIE

Depuis le trop célèbre incendie de l'Opéra-Comique à Paris, l'administration exige dans les théâtres des moyens d'évacuation venant s'ajouter aux escaliers habituels, pour le cas trop fréquent où ceux-ci deviennent impraticables, par suite même du feu. Or, qu'a-t-on trouvé? On a appliqué aux arrière-façades des échelles en fer scellées dans les murs; les unes verticales, les autres inclinées, disposées de telle sorte, qu'elles semblent surtout destinées aux ouvriers des corps d'état du bâtiment exercés à courir sur les échafaudages. Encore, ceux-ci ne sauraient-ils les utiliser avec quelque rapidité que de jour; mais de nuit, ne connaissant pas les lieux, plus d'un hésiterait à s'aventurer sur ce réseau d'appareils compliqués. Quand on songe que dans la pensée de l'administration, c'est la voie que doivent prendre, de nuit, en cas de sinistre, des femmes en toilettes, affolées par les événements, il faut reconnaître que, là, comme dans bien des cas, on s'est contenté d'ordonner une dépense inutile, pour donner satisfaction à l'opinion publique, mais sans s'inquiéter de son opportunité.

L'idée de créer des moyens pour s'échapper en cas de sinistre est excellente en soi, et on devrait l'appliquer non seulement aux théâtres, mais à toutes les habitations, et notamment aux constructions destinées à recevoir un nombreux personnel, écoles, ateliers, etc. Pourtant faudrait-il encore faire quelque chose de pratique. Une solution, qui n'est peut-être pas encore la meilleure, mais qui certainement vaut mieux que nos appareils de gymnastique, est signalée par le *Scientific american;* elle a été conçue et est employée en maints endroits à Louisville, dans le Kentucky.

Un chemin de sauvetage est constitué par une tour ronde en tôle, plantée à quelques pieds du bâtiment, auquel elle communique d'étages en étages par de légères passerelles. Dans cette tour, est un chemin incliné en hélice, sorte de gouttière en tôle d'acier bien polie et dont l'inclinaison est telle que toute personne qui y est placée glisse doucement vers le bas, sans accélération dangereuse de la vitesse. On sait que l'on emploie déjà des appareils analogues pour la manutention des objets, même relativement fragiles, dans certains entrepôts, à l'hôtel des Postes, à Paris, par exemple.



Tourelle de sauvetage dans une école de Louisville

L'entrée dans la tour de sauvetage se fait à chaque étage, par une porte s'ouvrant sous la moindre impulsion, mais que des ressorts ramènent automatiquement à sa position de fermeture. Il en résulte que, ni le feu, ni la fumée ne peuvent envahir l'hélice libératrice. Une porte de ce genre existe aussi à l'issue inférieure, et s'ouvre sous la poussée du corps arrivant à la fin de sa course.

Si un étage intermédiaire est en feu, le passage dans ce tube fermé se fait sans inconvénient. Enfin le noyau central de l'hélice est un mât creux métallique, dans lequel sont établies des conduites d'eau.

Dans l'usage de cet appareil, on descend généralement assis, c'est la position instinctive que chacun tend à prendre; mais la vitesse y est si modérée qu'il n'y a aucun inconvénient à descendre la tête la première; il n'en résulte d'autre accident qu'un peu d'ahurissement pendant le voyage qui ne dure que seize secondes, pour une descente de 18 mètres de hauteur.

A Louisville, on a fait évacuer par cette voie les locaux d'une école contenant 135 enfants; l'opération a duré une minute seulement; tous les héros de l'aventure, jetés pêle-mêle dans l'hélice, sont arrivés en bas sans la moindre contusion, y compris un jeune estropié qui avait encore ses béquilles.

La tourelle représentée ici n'a pas un caractère architectural bien séduisant, il faut le reconnaître. Mais pour des écoles ou pour des ateliers, c'est sans inconvénient. Dans les monuments plus décoratifs, les architectes auront à chercher la formule à employer; nos pères n'avaient-ils pas des escaliers en colimaçons dans des tourelles, qui ne déparent pas, il s'en faut, les monuments auxquels elles sont accolées?

LA CHAUX ET LES CIMENTS HYDRAULIQUES (1)

Fabrication du ciment. — Nous avons vu qu'on divisait les ciments en deux classes : les ciments à prise rapide et les ciments à prise lente. Les premiers sont presque toujours obtenus par la cuisson, relativement faible, de calcaires naturels fortement argileux, tandis que les seconds se préparent, soit par la calcination de calcaires naturels, renfermant une moindre proportion d'argile, soit plus généralement en portant à une température élevée un mélange artificiel de carbonate de chaux et d'argile.

La fabrication des ciments à prise rapide, appelés aussi *ciment romain*, *ciment de Vassy*, etc., est analogue à celle des chaux. La pierre, à la sortie du four, est exposée un certain temps à l'air; elle absorbe ainsi un peu d'humidité. Elle est ensuite pulvérisée, et la poudre obtenue est conservée quelques mois dans des silos avant d'être mise en sacs. Cette opération a pour but d'atténuer la rapidité de la prise du ciment, dont l'emploi serait impossible sans cette précaution.

La plupart des ciments à prise lente sont préparés artificiellement. Le ciment de Portland, notamment, qui jouit d'une grande réputation, et dont l'usage est le plus répandu, est le produit de la cuisson jusqu'à ramollissement d'un mélange intime de carbonate de chaux et d'argile. On emploie à cet effet deux procédés. L'un, dit par voie humide, consiste à délayer dans de l'eau de la craie et de l'argile, dans des proportions déterminées. La pâte ainsi obtenue est transformée en briquettes, puis soumise à un séchage préparatoire, et enfin envoyée dans des fours à courte flamme, analogues à ceux employés pour les chaux; on se sert aussi de fours où la chaleur perdue pour la cuisson est utilisée au séchage de la pâte.

L'autre procédé, dit par voie sèche, est appliqué quand les matières sont trop dures pour être délayées; elles sont séchées au sortir de la carrière, puis pulvérisées et mélangées avec un peu d'eau. Elles subissent ensuite les mêmes préparations que par le procédé à voie humide.

A la sortie des fours, les produits sont triés; les incuits sont soumis à une nouvelle cuisson. Les roches bien cuites sont broyées, puis blutées; les parties qui n'ont pas été réduites en poudre assez fine retournent aux meules. Le ciment est mis en tas après son passage aux blutoirs.

On commence à employer beaucoup une autre variété de ciment artificiel, dit *ciment de laitier*; son prix est peu élevé, et il se comporte bien dans les travaux hydrauliques. On le prépare en mélangeant de la chaux grasse ou hydraulique à du laitier de hauts-fourneaux; le laitier, après avoir été amené à la sortie du haut-fourneau à l'état de sable friable, par un refroidissement brusque, est séché, puis pulvérisé et mélangé à de la poudre de chaux. Les molécules de laitier et de chaux se trouvent intimement liées, et le ciment est, dans cet état, prêt à être employé.

Les ciments naturels à prise lente subissent les mêmes préparations, sauf le mélange des matières premières, que les ciments de Portland.

Nous avons vu que le résidu des blutoirs à chaux hydraulique était composé de grains durs, généralement riches en silice, auxquels on a donné le nom de *grappiers;* on en peut tirer un excellent ciment naturel à prise lente. A cet effet, on expose à l'air les grappiers pendant deux mois environ ; sous l'action de la vapeur d'eau atmosphérique, leur surface se couvre de chaux libre et de silicates fusés. On les nettoie par un premier blutage dont le produit connu sous le nom de *chaux lourde* est, soit livré à la consommation, soit mélangé à la chaux hydraulique, obtenue précédemment, pour augmenter sa teneur en silice.

Les grappiers, débarrassés de leur enveloppe fusée, passent à deux reprises alternativement sous des meules très serrées et dans un blutoir à mailles fines. A la sortie du deuxième blutoir, le produit obtenu est déposé dans des silos, où il séjourne plusieurs mois avant d'être mis en sacs et livré sous le nom de *ciment de grappiers*.

La production du ciment de Portland est en

(1) Suite, voir p. 326.

France de 400 000 tonnes environ, dont 300 000 pour les usines du Boulonnais, où est née l'industrie française des ciments artificiels à prise lente. Cette production s'élève à 1 500 000 tonnes en Angleterre, à plus de 2 000 000 de tonnes en Allemagne et à plus de 200 000 tonnes en Belgique. En revanche, la fabrication des ciments naturels à prise rapide ou demi-lente s'est plus développée en France que dans les pays environnants; elle est à peu près aussi importante chez nous que la fabrication des ciments de Portland : les usines de l'Isère fournissent à elles seules 180 000 tonnes.

Prise et durcissement. — La prise est le passage à l'état solide de la chaux et du ciment gâchés avec de l'eau. Le durcissement est la consistance plus ou moins grande acquise par un produit hydraulique, à un moment déterminé.

La théorie de la prise, bien qu'elle ait été l'objet de nombreux travaux, n'est pas encore complètement élucidée. Cependant, d'après les remarquables recherches de M. Le Châtelier, il est hors de doute que le principe le plus actif de la prise est le silicate tricalcique, qui se dédouble en silicates moins basiques; ceux-ci s'hydratent et, en cristallisant, produisent le durcissement. On a la réaction moyenne suivante :

$$\text{Si O}^2, 3\text{ CaO} + \text{Aq} = \text{Si O}^2, \text{CaO}, 2{,}5\text{ HO} + 2\text{ CaO, HO}.$$

L'aluminate tricalcique, qui semble aussi avoir une certaine influence, s'hydraterait et se combinerait avec le sulfate de chaux pour former un sel double.

Quoi qu'il en soit, la prise des produits hydrauliques paraît être, dans tous les cas, le résultat de a cristallisation de composés hydratés qui ont passé momentanément par l'état de dissolution; le durcissement ultérieur est dû à la dureté propre des cristaux et à la lenteur de leur formation.

La durée de la prise est constatée par un appareil dit aiguille Vicat : c'est une aiguille cylindrique lisse, terminée par une section nette de un millimètre carré et pesant 300 grammes. La prise est effectuée quand l'aiguille, sous l'action de son seul poids, ne pénètre plus d'une façon appréciable dans la pâte de chaux ou de ciment.

Si l'on prend comme abscisses les temps et comme ordonnées les enfoncements de l'aiguille, on obtient pour une pâte déterminée une courbe qui donne l'allure de la prise. Dans le graphique, réellement observé, que nous donnons ci-contre, (fig. 2), on reconnaît immédiatement la supériorité du ciment sur la chaux au point de vue de la rapidité de la prise.

Indépendamment de ces expériences, on fait encore subir aux produits hydrauliques des essais d'adhérence, de résistance à la traction, etc. Pour cette dernière catégorie d'essais, nous donnons les courbes relatives à la chaux et au ciment,

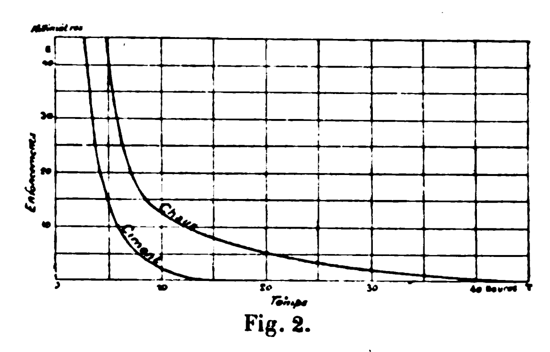


Fig. 2.

fabriqués par une usine de l'Ardèche (fig. 3); on peut encore constater que le ciment l'emporte de beaucoup sur la chaux au point de vue de la résistance.

Mode d'emploi. — Les produits hydrauliques ne sont jamais employés purs, sauf les cas très rares où on devra, par exemple, recourir au

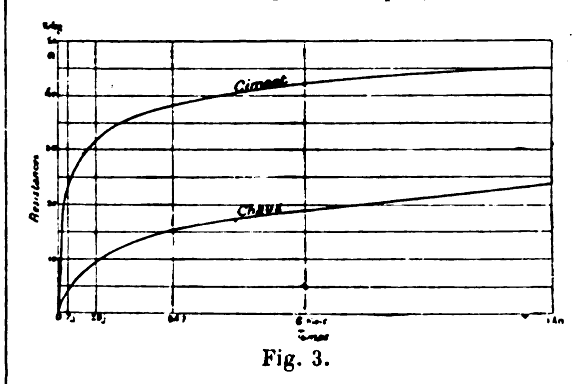


Fig. 3.

ciment rapide pour aveugler une voie d'eau; on en fait usage sous forme de mortier ou de béton.

Le mortier est un mélange de chaux ou de ciment et de sable; cette adjonction d'une matière étrangère, bien loin de diminuer la résistance de ces produits, l'augmente presque toujours, tout en diminuant le prix de revient, à condition, toutefois, que la proportion de sable et d'eau ne soit pas trop élevée et que le mélange soit bien fait.

Le mortier jouit des mêmes propriétés que les produits purs. On l'emploie pour lier les moellons dans les constructions élevées sous l'eau ou dans les endroits humides. Lorsque la profondeur d'eau est assez grande ou le courant rapide, on préfère le mortier de ciment au mortier de chaux; indépendamment de sa prise plus rapide et de sa résistance plus grande, il se délave beaucoup moins; son seul inconvénient est de coûter presque le double.

Le béton est un mélange de mortier hydraulique et de graviers ou de pierres cassées; il n'est pas employé comme liant, mais comme pierre artificielle qui jouit de la précieuse propriété de durcir avec le temps.

Dans l'eau de mer, le mortier hydraulique et le béton peuvent subir, sous l'action du sulfate de magnésie que cette eau contient, une décomposition rapide; le sulfate de magnésie s'empare de la chaux du mortier et se transforme en sulfate de chaux; la magnésie est précipitée. La décomposition continuant, le massif en arrive à ne plus constituer qu'une masse sableuse. C'est à cette action qu'il faut attribuer les accidents retentissants qui se sont produits à Dunkerque, Ymuiden et Aberdeen.

Applications. — Toutes les fois qu'une construction est, soit édifiée dans l'eau, soit assujettie à craindre les attaques de l'humidité, on l'exécute à l'aide de la chaux hydraulique ou du ciment. Même dans les travaux ordinaires de maçonnerie, on tend de plus à substituer la chaux hydraulique à la chaux ordinaire.

Les scellements qui, autrefois, s'exécutaient au soufre, au plomb, se font maintenant presque toujours au ciment. Le lait de ciment commence à être employé pour préserver les constructions métalliques de l'action des agents atmosphériques. On a recours aux enduits de ciment pour préserver les murs de l'humidité, pour rendre les réservoirs imperméables.

Les mélanges de gravier et de chaux ou de ciment, ou bien encore de ces trois substances, reçoivent un grand nombre d'applications dans la voirie urbaine et dans l'habitation : trottoirs, dallages, carrelages, tuyaux pour canalisations d'eau et de gaz; en comprimant ces mélanges préparés dans des proportions déterminées, on obtient des pierres artificielles, dont on fait de plus en plus usage.

Le ciment armé, qui est constitué soit par un mortier de ciment, soit par un mortier de chaux et de ciment, soit enfin d'un béton de gravier avec une ossature métallique, prend une rapide extension; on construit par ce procédé des planchers, des cloisons, des terrasses, des usines entières, des réservoirs, des ponts, etc.

Mais, jusqu'à présent, c'est encore sous forme de béton de cailloux que la chaux hydraulique ou le ciment ont reçu le plus grand nombre d'applications : formes de chaussées, fondations de bâtiments, de ponts, de murs de quai, etc. Dans les travaux à la mer, on en fait une consommation considérable, notamment dans la construction des jetées, dont la base est généralement défendue par des monolithes en béton pouvant peser jusqu'à plusieurs milliers de tonnes.

G. Leugny.

LA GUERRE AU MARSOUIN
ET LA SARDINE OBLIGATOIRE

La famille des Delphinidés est sans contredit la plus intéressante de toutes celles inscrites à l'état civil de la faune maritime.

Elle comprend les dauphins, les urlops, les orques, les globicéphales. Le marsouin se réclame des premiers, et, en vérité, je ne sais pas de plus aimable et plus honnête delphinien que celui-là. Aussi est-il décrété d'accusation et menacé de la dynamite pour cause d'ichtyophagie *sardinalesque*. Il semble qu'on lui garde rancune d'avoir pris un singe pour un homme, sauvant ledit singe du naufrage, en négligeant de lui demander ses papiers ou, au défaut, une médaille d'identité. En tout cas, s'il y avait erreur sur la personne, l'intention n'en était pas moins louable, vous dira mon ami Dujarric, capitaine au long cours, dans ses *Souvenirs d'escales et de traversées*, pour ajouter ensuite :

« Comme les marsouins nous croient leurs amis, ils s'approchent sans défiance de nos vaisseaux, et nous les tuons à coups de fusil (sans doute pour nous venger de la fable du singe). Mais nous sommes ainsi faits : l'homme est le plus ingrat des animaux. »

Éminemment sociables, ils ne voyagent que par bandes, en chassant contre la direction du vent, assurés qu'ils sont ainsi de trouver dans les sillons de la mer le fretin, qui fuit la gueule avide des seigneurs sous-marins. « Tout en cheminant à la nage, ils folâtrent et gambadent au ras des flots, se poursuivent à saute-mouton, s'éclaboussent d'eau comme des collégiens à la baignade. Les matelots disent qu'ils sont *jouasses*, et ce mot les peint bien; car, être *jouasse*, pour un matelot, c'est avoir le caractère bien fait, être un bon enfant, un *rigolo*. » Tel est le témoignage de M. Gaston Dujarric, qui a eu le marsouin pour compagnon de ses longues traversées.

N'importe, pour les pêcheurs de nos côtes, c'est un monstre.

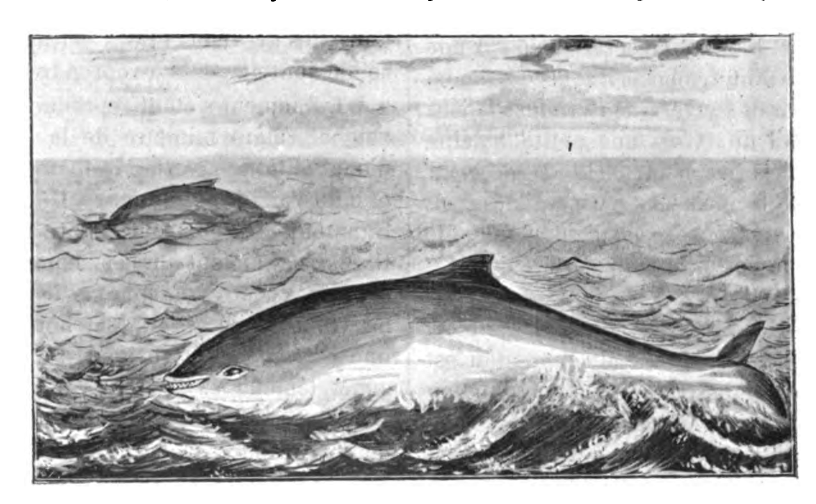
Cela est bientôt dit, braves gens! Encore conviendrait-il de s'entendre. Si nos pêches sont moins fructueuses, dites-vous, c'est la faute aux marsouins. Hé! commencez donc par ne plus

traîner vos filets à maille étroite sur les algues où le poisson a déposé ses œufs, où l'alevin se réfugie par le mauvais temps, et aussi pour se protéger contre les incursions des voraces. Oui, commencez par là, au lieu de pétitionner à tort et à travers et d'ameuter les pouvoirs publics contre ces infortunés marsouins. Les ravageurs, c'est vous!.....

« La sardine se meurt, la sardine est morte! » Autant que de la reine Anne, qui vit fleurir la verveine dans ses sabots de bois, les Bretons furent longtemps dans la peine. Aussi, pendant plusieurs années, jusqu'en 1896, quel concert de plaintes et de lamentations! — Non, reprenez courage, disaient les *anciens*, non, elle n'est pas morte; si elle a disparu, ce n'est que momentanément, par suite de la dérivation du Gulf-Stream.

C'était prêcher des sourds, surtout parmi ceux du Midi. « Non, non, répliquaient-ils, le fléau, c'est le marsouin. Guerre au monstre qui vient se gorger de poissons jusque dans nos filets, qu'il met ensuite en piteux état pour se donner du large! »

Et la guerre fut déclarée au brave marsouin. C'était sous le consulat de M. Grévy le Pacifique qui, du reste, n'eut pas voix au chapitre. Sur l'avis du Comité consultatif des pêches, le ministre de la Marine décida qu'on expérimenterait, dans les eaux de la Méditerranée d'abord, un engin inventé par des pêcheurs de Douarnenez (Finistère). Des instructions furent adressées, dans ce but, au commissaire du port de Marseille, chargé de fournir à des patrons pêcheurs, qui devaient opérer sous sa surveillance, un certain nombre de spécimens dudit engin, peu coûteux, paraît-il, et d'une grande simplicité.



Le marsouin.

Enfin la sardine allait être vengée! Je ne parle pas, bien entendu, de celle qui obstrua tout un jour le port de la Joliette.

L'appareil destructeur consiste en deux aiguilles fixées sur un petit cube de gomme élastique, qu'elles traversent en forme de croix pour prendre une direction parallèle, lesquelles aiguilles sont enfoncées dans le gosier d'un poisson, sardine ou maquereau, servant d'appât. Au moment où les marsouins sont signalés, on jette à l'eau ces appâts tentateurs et meurtriers.

Une des proies, aussitôt aperçue, est sur-le-champ happée par le delphinien et enfoncée dans les profondeurs de son estomac. Après quoi, sous l'influence de la digestion, la chair du poisson ingéré se désagrège; les aiguilles se séparent peu à peu, et, reprenant leur position, perforent les intestins de la pauvre bête qui, tout à coup, se débat, plonge, soulève des gerbes d'écume et n'est bientôt plus qu'une épave inerte flottant au gré des vagues. Spectacle peu noble, auquel l'État veut bien ajouter une prime par tête d'animal ainsi capturé.

Toutefois, malgré le succès de ces expériences scientifiques, la mortalité du marsouin laissant encore à désirer sous le rapport du chiffre, on s'y prit d'autre sorte. (Je dis scientifique, car, outre le marsouin, il s'agissait de détruire cette croyance des vieux pêcheurs de l'Océan que les disparitions fréquentes de la sardine sont dues à la dérivation du Gulf-Stream.) Au mois de septembre 1891, le ministre de la Marine, M. Barbey, perdant la boussole dans ce passage mal famé, autorise les ateliers de pyrotechnie de Toulon à fabriquer des cartouches explosibles pour exterminer les marsouins « et les requins » qui détrui-

sent les filets et causent des préjudices aux pêcheurs de la Méditerranée.

Et les requins! Ah! vous m'en direz tant, Monsieur le ministre!

Donc, voilà les marsouins qui sautent en faisant de joyeuses culbutes. Ils ont sauté d'étonnement, oui, ils sont allés prendre leurs ébats un peu plus loin. Là-dessus, un grave écrivain du *Temps*, M. Max de Nansouty, prend sa plume de bataille.

« La lumière électrique, dit-il, paraît devoir donner de merveilleux résultats. En illuminant, dans la nuit noire, un cercle sur la mer, on y attire les dauphins hypnotisés, et l'on peut, soit les fusiller, soit les harponner, soit les enserrer dans les mailles d'un grand et solide filet.

» Peut-être, ajoute-t-il, pourrait-on demander à nos garde-pêche et à nos torpilleurs, dans leurs courts moments de loisirs, de faire la chasse aux marsouins. Leurs intelligents équipages s'en acquitteraient fort bien, et ce serait pour eux une utile distraction. » Enfin, un esprit sagace a donné une formule qui paraît souveraine : « Industrialisez le marsouin, a-t-il dit. C'est une petite baleine dont la graisse n'est pas sans mérite. »

Admirons cette formule souveraine d'un esprit sagace et industriel! La chose est d'ailleurs depuis longtemps connue des pêcheurs de Trébizonde; j'ai même lu dans la *Revue de la Marine marchande* que dans les provinces de la mer Noire, voisines du Caucase, la pêche du marsouin est une des principales ressources de la population maritime. La Turquie, notamment, exporte chaque année à Trieste, à Londres et même à Marseille, d'importantes quantités d'huile extraite de ce gros poisson (*sic*). Au reste, poisson ou cétacé, peu importe.

Quant à la chair des marsouins, M. de Nansouty ne la croit pas comestible, si ce n'est peut-être à l'état de conserve. Nous nous sommes cependant laissé dire que les Romains faisaient grand cas du marsouin pour leur table; de même, encore aujourd'hui, les Basques du littoral cantabrique. (Celui qui écrit ces lignes en a mangé plus d'une grillade à Hendaye et à Fontarabie.) Bien préparée, à n'importe quelle sauce, cette chair est toujours excellente à manger. On en peut faire aussi des pâtés en la mêlant à du hachis de porc salé.

Que veut-on de plus?

Le marsouin, lui, voudrait bien n'être pas si à la mode, même de Caen; car, en vérité, toutes ces expériences scientifiques, toutes ces recettes culinaires ne lui disent rien qui vaille, et le Gulf-Stream n'est point son fait. J'imagine plutôt, ai-je déjà dit, qu'on lui garde rancune d'avoir pris un singe pour un homme, outre qu'on lui sait mauvais gré d'être réfractaire et d'échapper au régime de l'aquarium, en même temps qu'à la risée publique.

A chacun sa noblesse : n'est pas dauphin qui veut.

Mais le côté plaisant et ironique, en tout ceci, c'est ce fait divers daté de Lorient, 11 juin 1897, sous forme de télégramme :

« Les pêcheurs de sardines de la côte lorientaise, au nombre de plus de 2000, viennent de se mettre en grève. La cause en est l'abondance de ce poisson, et, par suite, l'abaissement subit du prix offert par les usiniers. Le mille de sardines ne se vendait ces jours derniers que 2 francs. Les pêcheurs exigent le prix de 5 francs.

» La gendarmerie a été obligée d'intervenir sur certains points, où des rixes se sont produites entre des grévistes et des patrons de bateaux qui semblaient disposés à reprendre la mer. »

L'événement s'étant reproduit en 1898, M. Cavaignac, alors ministre de la Guerre, fut saisi d'une pétition couverte d'innombrables signatures, et dont voici la substance : « Un repas de poisson frais tous les deux jours, soit de sardines ou de thon (ceux-ci sont aussi pour rien), serait certainement accepté avec joie par les troupes; car l'on ne saurait s'imaginer quel bon repas constitue une *cotriade* dont se nourrissent les marins et généralement les habitants des ports de mer. »

Qu'est-ce donc que la cotriade? Tout simplement une soupe de sardines ou d'autres poissons frais. Ceux-ci étant cuits, on trempe la soupe dans une vaste soupière et l'on verse dessus un peu de beurre fondu au noir. Le poisson se mange, baignant dans un peu de soupe, salé et poivré, avec un filet de vinaigre. Quelle saveur! quel fumet! L'eau en vient à la bouche.

Donc, obligatoirement, tous les deux jours (quelle modération!) « les troupes du littoral, qu'elles soient de la marine ou de la guerre », devraient consommer des sardines ou du thon, sauf, pour varier, à donner cinq sardines pour la soupe, cinq autres devant être servies frites au beurre. « Quant au thon, il se mange à toutes les sauces, et surtout en *cotriade*, » ajoutaient ces intelligents pétitionnaires, appuyés d'ailleurs par tous les députés du littoral. Mais si le thon allait découronner la sardine? On ne peut penser à tout.

Peut-être aussi que l'armée aurait peu de goût pour ce plat nouveau? Mais à quoi servirait l'obéissance passive, si elle ne permettait pas d'imposer

à tous les estomacs la cotriade? L'avantage de la combinaison, c'est surtout qu'elle rend obligatoire la sardine? Le soldat la mangera sans murmurer.

Nonobstant, quoique invité à prendre des mesures en conséquence, sous peine de désaffection du régime républicain, M. Cavaignac se contenta de demander le renvoi de la pétition à la Commission de l'armée (chapitre des subsistances), où l'on s'en amusa fort. Mais, ne craignez rien, elle reviendra sur l'eau, et comme après tout l'intérêt électoral est en jeu, et que, d'autre part, la sardine continue de se vendre à vil prix, nous verrons bien qui l'emportera finalement. Mais j'y songe, cet avilissement de la sardine, ne serait-ce pas la revanche du marsouin?.....

Quant à nous, en faisant intervenir le Gulf-Stream dans la disparition fréquente, mais momentanée de la sardine, nous pensons n'avoir rien avancé de contraire à la science. Déjà, en 1895, dans son *Histoire de la pêche de la sardine en Vendée et sur les côtes les plus voisines*, M. Amédée Oudin, directeur du Laboratoire zoologique maritime des Sables-d'Olonne, écrivait ceci :

« En ce moment, sur les côtes de l'Ouest, l'opinion moyenne que nous enregistrons ici au nombre des éléments d'information recueillis par nous sur cette question si complexe, est que des mesures restrictives à l'égard de certains engins, pendant une période plus ou moins longue, pourraient arriver à ramener l'abondance de la sardine sur nos côtes. Pour d'autres, moins nombreux, sa présence au fond des eaux littorales, sa montée abondante à la surface sableuse semble subordonnée au concours de certains grands phénomènes cosmiques dont l'enchaînement avec la biologie de la sardine, depuis quelque temps patiemment étudiée, est encore inconnu. »

On le voit, pas un mot des ravages du marsouin : car l'auteur pense sans doute avec nous que c'est l'homme qui est venu rompre et bouleverser l'harmonie de la vie animale, au fond des mers comme sur l'écorce terrestre. De fait, ce sont les engins traînants, à mailles étroites, qui sont la cause principale de notre ruine piscicole. Les pêcheurs le savent bien; mais, quoique bons chrétiens la plupart : « Que voulez-vous? disent-ils, après nous la fin du monde. »

ÉMILE MAISON.

Toute parole, même une seule fois dite, vit éternellement et porte, pourvu qu'elle soit juste.

CLAUDE BERNARD.

LE NOUVEAU PORT DE SOUSSE

LES PLANTATIONS D'OLIVIERS

L'un des principaux bénéfices recueillis par la Tunisie de notre demi-prise de possession du pays sous la forme d'un protectorat, a été de la doter de travaux publics qui, dès maintenant, lui constituent un outillage, devant lui permettre de retrouver sa prospérité proverbiale des premiers siècles de l'ère chrétienne. Parmi ces travaux, la réfection des quatre ports de Bizerte, de Tunis, de Sousse et de Sfax, a le mieux marqué dans cette œuvre de relèvement, et les résultats sont déjà très visibles. Le dernier de ces ports ouverts, celui de Sousse, a été livré à la navigation, le mardi 25 avril 1899, par M. Krantz, ministre des Travaux publics, et M. René Millet, résident général de Tunisie.

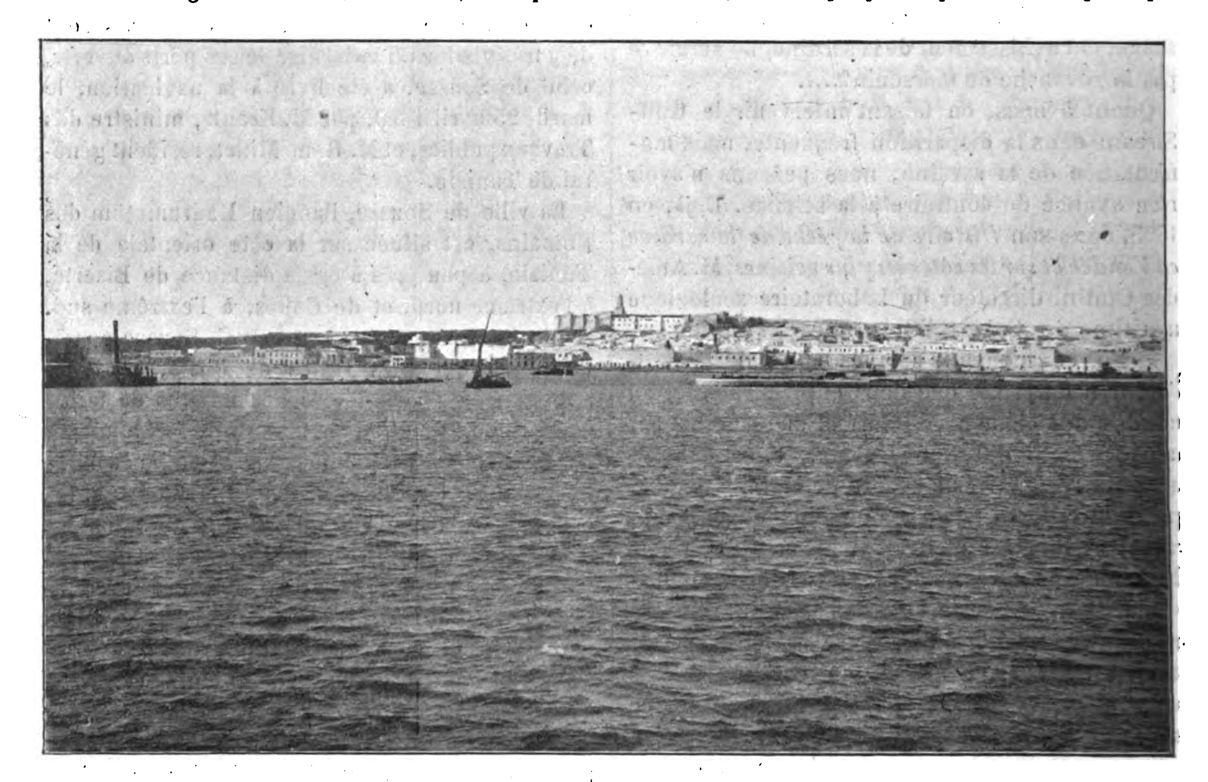
La ville de Sousse, l'ancien Hadrumetum des Romains, est située sur la côte orientale de la Tunisie, à peu près à égale distance de Bizerte, à l'extrême nord, et de Gabès, à l'extrême sud. Avant les travaux du port actuel, Sousse possédait bien quelques restes de quais, quelques appontements accessibles aux navires de faible échantillon. Quant aux bâtiments de fort tonnage, ils mouillaient en pleine mer, à quelques kilomètres de cette côte, que les vents du large, les courants et la houle rendaient trop difficilement abordable, dangereuse même. Pour débarquer, les voyageurs, rares d'ailleurs, devaient prendre passage à bord de barques demi-plates dites mahonnes, de stabilité assez souvent problématique, surtout si la mer était houleuse. Elles accostaient le navire, prenaient voyageurs, bagages et marchandises, et on allait à la grâce de Dieu, poussés par le flot. Parfois, et c'était un accident qu'il fallait toujours prévoir, une lame traîtresse faisait chavirer l'esquif. On était repêché, l'homme souvent, parce que l'accident arrivait presque toujours à proximité du rivage, les bagages quelquefois, et on atterrissait enfin à Sousse.

On comprend qu'avec aussi peu de sécurité, un tel mode de navigation ne fût qu'un pis aller présentant sur la route de terre le seul avantage de mettre à l'abri des coups de mains des voleurs plus ou moins officiels; jamais il n'aurait permis au commerce de se développer. Aussi, pour répondre aux doléances des habitants, agriculteurs et industriels, la régence, conseillée en cela par le résident français, et lorsque la France eut assuré la paix intérieure et la sécurité des



transactions, se décida-t-elle à doter Sousse d'un port accessible en tous temps aux grands navires de commerce, ceux qui calent de cinq à six mètres d'eau.

Commencés en 1895 par la Société qui avait déjà obtenu la concession des ports de Tunis et de Sfax, les travaux du port de Sousse ont été, comme nous l'avons dit, terminés en 1899. Le port comprend d'abord une grande jetée abri et un musoir brise-lames de 500 mètres de longueur, dont le musoir supporte un feu de port. Cette jetée, dite du Sud, et le musoir Nord, ce dernier également avec feu fixe, indiquant l'entrée du port, circonscrivent, en avant de la ville, un bassin ou darse de 13 hectares, profond, sur toute son étendue, de 6m,50 par les plus basses eaux, bordé sur un parcours de 600 mètres de quais en maçonnerie. Sur le terre-plein formé au moyen des déblais du port, sont construits de grands magasins, les bâtiments de la Douane, la gare des chemins de fer, dont les rails parcourent les quais pour amener les wagons jusqu'aux navires; ceux-ci se chargent ainsi ou se déchargent sans intermédiaire de camionnage. Les dépenses du port de Sousse n'ont pas dépassé 5 millions de francs, chiffre qui paraît peu élevé à qui a pu



Panorama de Sousse. — Côté gauche.

juger de l'importance du travail. Et encore cette dépense eût-elle été moindre si la pierre n'eût pas manqué dans le pays. Pour les pierres de construction, il a fallu aller, par mer, les chercher au loin et recourir aux blocs artificiels de béton aggloméré. Mais pour les empierrements, on a eu la patience de faire recueillir par les Arabes, dans les champs, les pierres et cailloux disséminés. Telles qu'elles sont actuellement, les installations du port de Sousse doivent pourvoir à un trafic annuel de 2 à 300 000 tonnes, constitué principalement par les blés, les olives et les huiles de Sousse et de Kairouan, et que lui apporteront du Sahel tunisien et de l'Enfida, le chemin de fer qui l'unit à Tunis, distant de 150 kilomètres.

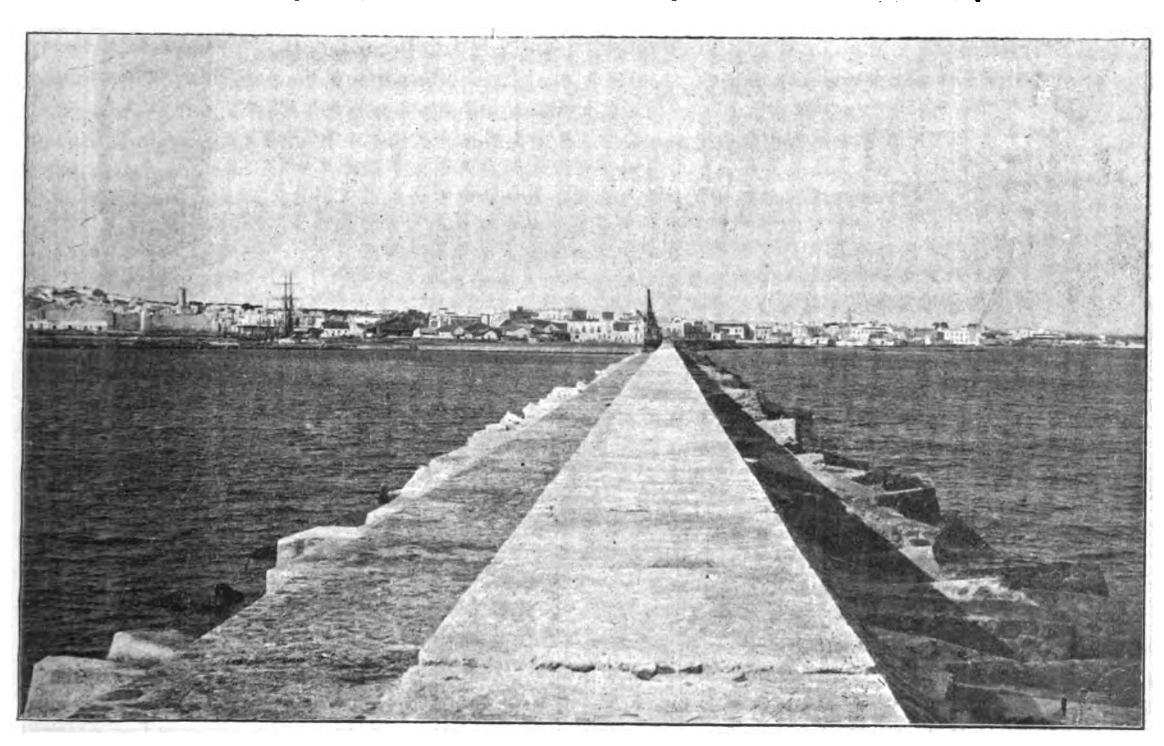
En réalité, quels doivent être les futurs trafics de ce port de Sousse? Ce seront les mêmes que ceux qui alimentaient le commerce de l'ancien port d'Hadrumatum.

A première vue, quand on parcourt le territoire qui, de l'Enfida, s'arrête à quelque distance de Sousse, on peut être surpris de l'enthousiasme des anciens écrivains qui nous ont tant vanté la fertilité de cette province de la Byzacène, laquelle, aujourd'hui, forme la division que l'on appelle le contrôle de Sousse. La Byzacène avait été le grenier de l'Italie, elle avait nourri Rome de ses blés, lui avait envoyé ses huiles, et c'est à cause

même de cette richesse que Dioclétien avait détaché son territoire de la province proconsulaire d'Afrique, et dont il fit une province spéciale du Sud, dite de la Byzacène; Hadrumatum en devint la capitale et le port. Des ruines nombreuses, autant qu'importantes, attestent et la richesse et la densité de population de cette contrée : Thysdrus, aujourd'hui El-Djem, montre encore son amphithéâtre presqu'aussi vaste que le Colysée de Rome, et la ville d'Aphrodisinen, maintenant en plein désert, les restes de son arc de triomphe.

Le fait de cette richesse s'explique par les modifications climatériques qui se manifestent un peu avant d'arriver à Sousse, lorsque l'on descend du Nord.

De Tunis à Sousse, par le chemin de fer, on traverse d'abord un espace fertile en céréales, fruits et oliviers, et cette fertilité se retrouve dans le canton ou vaste espace de 120 000 hectares que l'on appelle l'Enfida. Cette région dépassée, la voie ferrée traverse des steppes pierreuses et stériles, des marécages, des étangs d'eaux saumâtres; le terrain est plat, trop sec par suite de la pénurie des eaux pluviales. Les conditions changent quelque temps avant d'arriver à Sousse. Ce sol se relève à une altitude suffisante pour former des collines, qui modifient le



Panorama de Sousse. — Côté droit.

régime des vents, par suite celui des pluies; celles-ci deviennent alors assez abondantes pour les deux cultures principales de la Tunisie, les céréales et les oliviers. Les blés, moissonnés dans la plaine sur 73 000 hectares autour de Sousse, 53 000 autour de Kairouan, s'exportent tels, mais pour les olives, l'exportation s'opère sous forme de fruits et sous forme d'huiles comestibles, extraites par procédés arabes dans les huileries indigènes; par procédés perfectionnés, dans les huileries qu'ont montées avec succès les Européens. Ces dernières huileries recueillent même les grignons ou résidus des huileries indigènes qui contiennent encore une notable quantité d'huile, ce qui s'explique par ce fait que le moulin arabe, mis en mouvement le plus souvent par un chameau, donne un rendement de 18 à 20 kilogrammes d'huile pour 100 kilogrammes d'olives, alors que les moulins européens à vapeur, pour la même quantité d'olives, en fournissent de 23 à 30. Ces huiles sont les huiles comestibles, mais les qualités inférieures, de même que celles des grignons, sont employées, à Sousse même, dans les industries de la savonnerie, et à Kairouan, dans celles de la préparation de cuirs renommés. Depuis l'établissement du Protectorat, la culture de l'olivier ne cesse de s'étendre de Sousse à Sfax, au sud

et à l'ouest de cette dernière ville; elle est considérée comme l'élément par excellence qui rendra au pays son ancienne richesse, et si l'extension est vraiment rapide, c'est qu'elle est favorisée par une organisation toute spéciale du travail.

La reconstitution des olivettes tunisiennes, quand elles sont de grande étendue, a pour base deux éléments collaborateurs: l'aide mutuelle que se prêtent, d'une part, celui qui possède la terre et le capital, nerf de toute guerre, surtout de la guerre contre le sol, et, d'autre part, l'ouvrier professionnel, en possession seulement de ses bras et d'une expérience acquise par son éducation culturale, comme par les traditions de culture transmises dans les familles de cultivateurs.

Propriétaire du sol et ouvrier spécialiste se lient entre eux par un engagement très curieux, très logique, de toutes garanties légales, que l'on appelle le contrat de *m'rharça,* d'où le nom de *m'rharci* que porte l'ouvrier agricole.

Un m'rharci, travaillant seul, peut se charger d'une olivette de 10 hectares portant de 170 à 180 oliviers s'il s'agit du territoire de Sfax, un peu plus sur les terres mieux arrosées de Sousse et des environs de Tunis. Cette charge ou entreprise



Le port de Sousse, le jour de l'inauguration.

comprend le défoncement du sol, l'extirpation du chiendent, la plantation, l'entretien des jeunes arbres pendant les huit premières années de leur existence. Aidé par sa famille, ce qui est le cas le plus général, un m'rharci prend charge d'olivettes plus étendues.

Comme outillage, s'il est à la fois cultivateur et tailleur d'arbres, le m'rharci doit posséder pour tirer la charrue un ou plusieurs chameaux dont le prix varie, suivant les années, entre 120 et 400 francs, des charrues, des moachos, des râteaux, des échelles, des pelles, des haches, et on estime entre 650 et 700 francs la somme nécessaire à l'acquisition et à l'entretien de cet outillage de culture nécessaire à la constitution, à la mise en valeur et à l'entretien pendant huit ans, d'un domaine d'oliviers de 30 hectares.

Cette somme, le m'rharci ne la possède que rarement, et l'usage s'est établi de son avance par le propriétaire du terrain. Celui-ci fait au m'rharci, soit graduellement, ainsi que c'est l'usage chez les Arabes, soit en presque totalité, suivant le mode préféré par les Européens, des versements qui ne portent pas intérêt, mais lui seront remboursés à la fin de l'association. Pendant les sept années de constitution de l'olivette, les cultures dérobées, cultures de plantes légumineuses, sont à la charge du m'rharci qui reçoit du proprié-

taire le tiers de la semence contre remise du tiers de la récolte. Le reste est la propriété de l'ouvrier pour sa subsistance.

Après la huitième année, prend fin le contrat d'association qui liait le propriétaire et son entrepreneur, et il s'agit de liquider le droit de chacun. L'olivette est alors divisée en deux parties égales, et, par tirage au sort, devant l'amin ou syndic des olivettes du canton, l'une de ces parties est attribuée au propriétaire, l'autre au m'rharci. Ce dernier rembourse à ce moment les sommes qu'il a reçues des propriétaires du sol, soit en argent, soit par l'abandon s'il n'a pas d'argent, de tout ou partie de la part de domaine lui revenant. N'y-a-t-il pas dans cette union ou collaboration du capital et du travail, une solution particulière et des plus intéressantes du problème social, quand il se pose dans un pays neuf; là, il devient facile au travail manuel de capitaliser son effort par la constitution d'une propriété.

Souvent, surtout quand l'olivette est d'une certaine étendue, le m'rharci, tout en cultivant la portion qui lui est dévolue de l'olivette, reste avec le propriétaire comme ouvrier salarié, chargé de l'entretien du domaine et des récoltes, ou bien il devient sous-fermier moyennant l'abandon du tiers ou de la moitié de la récolte. Le contrat du m'rharci est un contrat d'autant plus solide qu'il est passé devant les notaires arabes ou, quand le préfèrent les Européens, devant le contrôleur de la circonscription qui, dans ce cas spécial, remplit le rôle de vice-consul.

Quant aux contestations qui peuvent s'élever, entre propriétaire et m'rharci, elles sont portées devant les amins ou syndics des olivettes, la plupart nommés officiellement. PAUL LAURENCIN

LES EXERCICES PHYSIQUES
ET LES FACULTÉS INTELLECTUELLES

L'aptitude aux exercices physiques, la force musculaire, l'adresse dans les mouvements sont des qualités précieuses qu'on avait peut-être un peu trop négligé de développer dans l'éducation, et dont on comprend mieux l'importance.

Les facultés intellectuelles elles-mêmes sont, dans une mesure, favorablement développées par l'exercice musculaire. Elles interviennent, en effet, pour une large part dans l'exécution des mouvements volontaires.

M. Lagrange, dans un ouvrage récent, fait, à ce sujet, les remarques suivantes :

« Tout mouvement doit être *coordonné* par le cerveau avant d'être exécuté par les muscles. Cette préparation, aussi rapide soit-elle, ne fait jamais défaut ; elle est le préliminaire nécessaire de l'action et constitue un véritable acte psychique fort complexe. S'agit-il, par exemple, de lancer une pierre en cherchant à toucher un but, il nous faut faire intervenir d'abord la *mémoire* qui nous rappelle quels muscles sont aptes à exécuter le mouvement; la *sensibilité,* qui, sous forme de « sens musculaire », nous renseigne exactement sur le degré d'effort développé par les muscles, et enfin le *jugement,* qui détermine si la part respective que vont prendre au mouvement les groupes antagonistes actionnés est bien telle qu'il faut pour lancer le projectile avec la vitesse voulue et suivant la direction du point visé.

Pour les actes usuels dont nous avons l'habitude, le travail psychique passe inaperçu, et la coordination du mouvement semble tout à fait automatique; pas plus automatique, toutefois, que telle opération intellectuelle passée à l'état d'habitude, comme le fait de débiter une tirade apprise par cœur. Mais plus l'acte musculaire est nouveau pour le sujet, plus devient apparente l'intervention des facultés psychiques dans son exécution.

Dans l'apprentissage des mouvements difficiles, le travail du cerveau devient évident pour l'observateur le moins attentif. Qui ne s'est surpris, dans l'impatience d'apprendre plus vite un exercice nouveau, à en répéter les mouvements « dans sa tête » ? Tel fanatique d'escrime, qui suit son chemin sans voir personne et semble absorbé dans de profondes méditations, repasse dans sa tête toutes les péripéties d'un assaut; quand vous le voyez relever tout d'un coup sa canne en dessinant un rapide « contre de quatre », c'est la « finale » d'une phrase d'épée dont ses cellules cérébrales suivent depuis un instant toutes les péripéties, sans autre manifestation extérieure que ce mouvement qui lui a échappé.

L'exercice physique se double d'un travail intellectuel. Par suite, pour développer la mémoire et éveiller chez les enfants en retard la faculté d'assembler, rien ne vaut certains exercices gymnastiques rythmés, certains jeux en plein air. Ce sont, du reste, en général, les enfants le plus intelligents qui y réussissent le mieux.

Par suite des exercices physiques, la fatigue arrive avec plus ou moins de rapidité, suivant l'état d'entraînement, et cet état d'entraînement

est fonction de conditions très diverses. Il y a, à côté de l'éducation des muscles, celle de la volonté et de l'intelligence. Tel homme sera capable d'un violent effort momentané, qui ne pourra supporter de longues fatigues.

Quand l'empire romain, dit M. Bouchard, assiégé par les nations conquises, eut l'idée d'enrôler les gladiateurs dans ses armées, on reconnut que ces hommes si vigoureux, si puissants, étaient incapables de supporter la continuité de la fatigue et de subir les moindres privations. » Nous pensons que la cause de l'incapacité mercenaire n'était pas tant dans la nutrition défectueuse des gladiateurs que dans leur psycho-dynamie particulière. Les soldats de l'armée d'Italie manquant de pain, de chaussures et de vêtements, étaient assurément moins bien nourris que les gladiateurs enrôlés; ils vainquirent cependant parce que leur cerveau put fournir à tout. Raffet a dessiné leur psychologie.

Le naturaliste Péron, en 1800-1804, avait constaté que les indigènes de la Nouvelle-Hollande et les Malais de l'île Timor offraient une puissance d'effort musculaire beaucoup moindre que celle des marins français. Même remarque a été faite par M. Manouvrier sur des sauvages exhibés au Jardin zoologique d'Acclimatation. Broca pensait de même.

Dans le naufrage de la *Ville de Saint-Nazaire*, ceux qui ont le plus longtemps résisté à la mort, ceux qui ont le plus lutté, qui ont aussi vaincu la fatigue, ont été les intellectuels qui, par leur profession, étaient entraînés aux responsabilités par un entraînement psychique : officiers du pont, capitaines, lieutenants et docteurs en médecine.

Comme le fait remarquer Tissié, auteur de cette citation, on marche avec les muscles, on résiste avec son estomac, on arrive avec son cerveau.

Il faut donc qu'une éducation bien comprise et qui veut faire des hommes doués d'une intelligence saine dans un corps robuste se pénètre de ces principes, et, par une hygiène bien entendue, ne néglige aucun des éléments nécessaires à la formation.

L'ALASKA

SITUATION — CLIMAT — EXPLOITATION

L'Alaska, naguère encore vaste solitude, cédée de pays à pays pour 10 millions de dollars, considéré comme un embarras par l'acheteur presque autant que par le vendeur, est devenu subitement un foyer d'appel pour les aventuriers des deux mondes. L'or a produit ce revirement. Il n'est partout question que du Klondike; suivons donc la mode, et parlons de l'Alaska, où se cache le nouvel Eldorado.

Du cap Horn à la Nouvelle-Zélande, un bourrelet montagneux marque le bord de l'immense cuvette qui constitue l'Océan Pacifique. Cette cuvette est largement rompue au Sud, en face du pôle, sur plus de 100 degrés de longitude. Le reste du pourtour se partage presque exactement en deux moitiés bien distinctes. Celle de l'Est serre de très près l'Océan en forme de chaîne de montagne simple ou d'étroit plateau fort élevé; à peine si çà et là elle s'élargit en plateau à bassin fermé, par exemple le Titicaca, le Grand Lac Salé; à peine si une ou deux fois elle s'ébrèche suffisamment pour livrer passage à des fleuves nés de montagnes situées dans l'arrière-plan, comme la Colombia; et encore ces sortes de fleuves n'arrivent-ils au Pacifique qu'à grands efforts en roulant au fond de vertigineux cañons, ou en se précipitant de chutes en chutes dans un lit incohérent et tout contourné. Mais, en atteignant le 60e degré de latitude Nord, et au moment de se replier vers le Sud, la chaîne bordière s'épanouit en deux chaînes distinctes qui courront désormais parallèlement l'une à l'autre et constitueront la seconde moitié du pourtour de la cuvette du Pacifique. En même temps qu'elle gagne en largeur, la masse montagneuse perd en hauteur. Près de son nœud de division, le mont Saint-Élie est pour ainsi dire son suprême effort : il dépasse 5 000 mètres. Aucune cime n'atteindra désormais cette altitude dans la partie asiatique ou australasienne de la chaîne bordière du Pacifique, tandis que, dans la moitié américaine, les hauteurs de 6 000 et même de 7 000 mètres ne sont pas rares. Cette perte en hauteur ne tarde même pas à se manifester par un phénomène qui caractérise nettement la moitié occidentale du pourtour du Pacifique.

Tandis, en effet, que la moitié orientale n'a pour ainsi dire ni îles, ni échancrures considérables (la péninsule californienne seule exceptée), la moitié occidentale voit la première de ses deux chaînes bordières, et quelquefois même toutes les deux, s'abaisser de temps en temps sous les flots, jusqu'à ne présenter plus que des sommets transformés en îles et emprisonnant des mers intérieures constituées par l'intervalle des deux chaînes : mers secondaires, sans profondeur, fragments d'océan rattachés au continent par des festons d'îles et de presqu'îles.

Or, la région de transition où s'opère ce changement dans la constitution du bord de la cuvette océanique est précisément l'Alaska; et cette situation lui vaut des avantages particuliers.

Il participe, en effet, d'abord à la constitution des deux moitiés distinctes du pourtour du Pacifique : il a les hautes altitudes de la région orientale (mont Saint-Élie et mont Fairweather), il a îles, presqu'îles, mer intérieure comme la section occidentale.

Mais, si la côte bordière a fait au mont Saint-Élie un suprême effort pour se maintenir aux hautes altitudes malgré sa division en deux chaînes, l'entre-deux de plaine y gagne de se maintenir, lui aussi, longtemps au-dessus des flots, et de constituer d'abord entre les deux chaînes, non une mer, mais

une longue et large vallée d'un million de kilomètres carrés, dans laquelle coule un fleuve de premier ordre, le Youkon, long de 3 290 kilomètres et navigable jusqu'à 3 000 kilomètres de son embouchure.

La chaîne bordière intérieure, épuisée, semble-t-il, par l'effort déployé au mont Saint-Élie, ne tarde pas à s'abîmer sous les flots et à ne plus montrer à partir de la péninsule d'Alaska que ses plus hauts sommets sous le nom d'îles Aléoutiennes. La chaîne extérieure moins élevée se maintient mieux : elle ne subit qu'un temps d'arrêt au détroit de Behring. Quant à la plaine intermédiaire, elle va s'abaissant graduellement sous les flots, malgré les apports du Youkon, et constitue la mer de Behring.

Ainsi l'Alaska ne réunit pas seulement les caractères des deux sections orientale et occidentale de la crête bordière du Pacifique, il a encore sur toutes les deux l'avantage d'avoir une grande plaine bien ouverte, un grand fleuve sans rapides, un point de rupture dans la chaîne plus extérieure, lui permettant de communiquer avec l'extérieur de la cuvette du Pacifique, et l'avantage enfin d'être situé juste au milieu de la section émergée de la bordure. Ce serait un pays de cocagne au point de vue de la position géographique, capable d'être le siège d'un empire plus favorisé que celui qui embrasserait à la fois les deux rives du détroit de Gibraltar, du Sund ou du Bosphore, sans sa haute latitude et son climat sibérien.

L'Alaska confine, en effet, à la Sibérie par son détroit et sa mer intérieure; ils se font face par-dessus la rupture centrale de la crête bordière du Pacifique. On peut donc dire *a priori* que l'Alaska partage les inconvénients et la mauvaise réputation de la Sibérie; on peut dire aussi que la Sibérie orientale, riveraine du détroit et de la mer de Behring, partage, en les amoindrissant, les avantages de l'Alaska.

Ces observations *a priori* sont exactes, mais dans une mesure bien plus faible qu'on ne serait tenté de le croire.

La Sibérie orientale, en effet, va s'amincissant en long promontoire jusqu'à la coupure du détroit de Behring : l'Alaska, au contraire, s'épanouit en approchant du détroit, et il déborde largement à droite et à gauche par deux pointes qui encadrent le cap du Prince de Galles. Il commande donc beaucoup mieux le passage de mer à mer. Il a de plus l'avantage de *projeter* bien loin, au Sud-Ouest, la péninsule d'Alaska et les îles Aléoutiennes en avant de la mer de Behring, et ce gigantesque brise-lame lui assure la domination presque exclusive de cette mer.

La Sibérie orientale a bien aussi sa presqu'île et sa chaîne d'îles, le Kamtchatka et les Kouriles, mais au lieu de les *projeter* en avant comme l'Alaska, elle les reploie sur elle-même pour enfermer la mer d'Okhotsk. Elle n'offre donc sur la mer de Behring, qu'un rivage peu indenté; et comme il s'en va en pointe, alors que l'Alaska va s'élargissant, elle n'a, en prenant des distances égales de part et d'autre du détroit, qu'une superficie bien inférieure, à peu près de moitié moindre que l'Alaska.

Cette différence de superficie ne serait pas une grande cause d'infériorité si l'Alaska s'épanouissait au nord du détroit de Behring : des lieues carrées de glace sont un bien maigre avantage; mais si l'Alaska pousse une pointe au nord du détroit, c'est surtout au sud qu'il s'étend; et la vallée de son grand fleuve presque entière, ses deux péninsules d'Alaska et de Kenaï, la traînée des Aléoutiennes sont à une latitude inférieure et partant plus tempérée.

L'Alaska a donc dans sa situation, sa configuration, son étendue, une supériorité incontestable sur la Sibérie orientale. Celle-ci se venge-t-elle en lui communiquant les inconvénients de son redoutable climat?

Considérons la latitude : l'Alaska déborde la Sibérie orientale de droite et de gauche, c'est-à-dire du Nord et du Midi; en prenant donc le climat de la Sibérie orientale pour point de comparaison, il en résulte que l'Alaska doit avoir au Nord une zone de climat *ultra sibérien*, et au Sud une zone de climat plus *tempéré*. Nous allons voir que ces qualificatifs ne sont pas de pure fantaisie : la climatologie vient ici renforcer les données de la latitude.

Les côtes occidentales sont moins froides que les côtes orientales. Or l'Alaska regarde l'Occident et s'ouvre aux chauds effluves des vents du Sud-Ouest, tandis que la Sibérie regarde l'Orient et que les vents dominants du Sud-Ouest ne lui arrivent que desséchés et refroidis par la traversée de tout le continent asiatique; et les rares vents du Sud et du Sud-Est ne peuvent compenser ce désavantage. Quant aux vents du Nord, ils balayent sans obstacles les plaines de la Sibérie, tandis que les hautes montagnes de l'Alaska méridional servent d'écran à l'étroite zône qui s'étend aux bords du Pacifique. Réciproquement les rivages septentrionaux de l'Alaska, moins accessibles aux vents du Sud que ceux de la Sibérie orientale, seront plus froids que ces derniers.

Mais les courants marins, plus encore que le régime des vents et la configuration du relief accentuent les différences entre la Sibérie orientale et l'Alaska d'une part, et entre les rivages septentrionaux de l'Alaska et ses rivages méridionaux d'autre part.

Le Kouro-Sivo longe ces chapelets d'îles que nous avons appelés la bordure interne du Pacifique, si bien que le continent lui-même échappe à sa bienfaisante influence. A partir du Japon central, le courant cesse même de suivre servilement cette bordure interne, mais, conservant la direction orientale que lui impose le rivage méridional de la grande île du Japon, il se lance définitivement en plein Pacifique et s'en va buter contre la Colombie britannique. En ce point, le rivage américain est tout tailladé et semé d'îles et de fiords; mais l'ancien rivage était régu-

lier et présentait au courant une convexité très prononcée, comme l'atteste le front des îles Vancouver, de la reine Charlotte, etc. Il a cessé d'émerger, mais le plateau sous-marin est assez élevé pour avoir une influence directrice de premier ordre sur le Kouro-Sivo. En effet, la convexité du plateau sous-marin, agissant comme une étrave, coupe en deux le courant; et tandis que les deux tiers de la masse liquide se reploient vers le Sud, le long des rivages californiens, pour être de nouveau entraînés par le grand courant équatorial, le troisième tiers, rejeté vers le Nord, longe le littoral de la Colombie et de l'Alaska, et va se perdre au sud des îles Aléoutiennes. Grâce aux tièdes eaux du Kouro-Sivo et au promontoire actuellement immergé de la Colombie britannique, l'Alaska bénéficie donc des mêmes avantages que le Gulf-Stream apporte aux îles Britanniques, à la Norvège, à toute l'Europe occidentale.

Bien plus, dans l'Atlantique nord, la rive américaine est plus froide que la rive européenne, non seulement parce que le Gulf-Stream délaisse la première au profit de la seconde, mais encore parce que, de la mer de Baffin, débouche un courant froid qui longe le littoral jusqu'au cap Hatteras et le refroidit notablement. Or, le même phénomène se reproduit dans le Pacifique, le long du continent asiatique.

En effet, un courant froid que l'on remarque dès les îles Liakhow longe les côtes septentrionales de la Sibérie se dirigeant vers l'Est. L'Alaska, s'épanouissant au Nord comme au Sud du détroit de Behring, ainsi que nous l'avons fait précédemment remarquer, projette à la rencontre du courant un cap qui agit de la même manière que le cap immergé de la Colombie Britannique (1). Coupé en deux par la puissante étrave du cap Lisburne, le courant reploie la plus grande partie de ses froides eaux vers le Nord et revient ensuite presque sur ses pas sous le nom trop fameux de courant de la Jeannette. Le reste du courant tourne au Sud, et, trouvant devant lui la porte ouverte du détroit de Behring, il s'y engouffre tout naturellement. En vertu des lois de la circulation des eaux, il s'incline alors vers le Sud-Ouest, et, sous le nom d'Oya-Sivo, il serre de près, en les refroidissant, les rivages de la Sibérie orientale et du Kamtchatka, la traînée des Kouriles, l'île Yéso et la partie septentrionale de la grande île du Japon. Cette île, ayant la forme d'un croissant tournant sa convexité du côté du Pacifique, a la plus heureuse influence sur les deux courants chaud et froid qui viennent à la rencontre l'un de l'autre. Si son rivage était droit, en effet, les deux courants butant l'un contre l'autre mêleraient peut-être leurs eaux, au grand préjudice de la provision de chaleur emportée par le Kouro-Sivo, et épuiseraient leur vitesse de translation en de vastes remous. Grâce à l'angle prononcé qu'elle offre du côté de l'Océan, la grande île japonaise incline d'une part le Kouro-Sivo vers la pleine mer, et, d'autre part, recevant le choc de l'Oya-Sivo, amortit en partie sa vitesse et le rejette aussi vers l'Orient. De contraires qu'ils étaient, les deux courants deviennent convergents; les puissants remous de l'Oya-Sivo contribuent à maintenir l'action directrice de la côte méridionale du Japon, et l'influence réfrigérante de ses eaux sur celles du Kouro-Sivo se trouve en grande partie annihilée par le parallélisme des courants (1).

Ainsi, grâce au Kouro-Sivo, les rivages pacifiques de l'Alaska jouissent d'un climat tempéré, tandis que le littoral asiatique d'en face est déshérité au même titre que Terre-Neuve et le Labrador en regard de l'Europe occidentale.

Toutefois, ces avantages ne sont pas sans quelques inconvénients. Les hautes montagnes de l'Alaska méridional, écran très appréciable contre les vents du Nord et du Nord-Est, arrêtent à la fois les courants atmosphériques du Sud-Ouest et les influences marines du Kouro-Sivo. La zone favorisée se réduit ainsi à une bordure de très faible largeur. De plus, le cap Lisburne, qui rend à la Sibérie orientale le mauvais service de lui envoyer une partie du courant glacial, ne peut le faire sans s'exposer lui-même aux conséquences d'un contact violent et persistant avec ses froides eaux; aussi toute la partie septentrionale de l'Alaska, que les données de la latitude nous obligeaient, *a priori*, à juger plus froide que la Sibérie orientale, voit-elle s'accentuer le caractère *ultra-sibérien* de son climat.

Prise ainsi entre la très large zone ultra-sibérienne du Nord et l'étroite bordure tempérée du Sud, la zone à climat simplement sibérien au sens fixé précédemment, c'est-à-dire analogue à celui des rivages asiatiques d'en face, se trouve assez réduite en largeur, surtout dans la moyenne et la haute vallée du Youkon. Le fleuve lui-même a une bonne partie de son cours dans la zone à climat excessif, et le Klondike, son affluent de droite, s'y trouve même renfermé tout entier; c'est ce qui explique le terrible froid de ses hivers.

(1) Ces deux exemples de cap divisant les courants marins ne sont pas les seuls; ainsi le cap San-Roque partage en deux le courant Sud-Equatorial de l'Atlantique, et le plateau sous-marin convexe qui porte les Philippines divise en deux le courant Nord-Equatorial du Pacifique, en rejetant une partie au Sud et une autre au Nord, le Kouro-Sivo lui-même.

(1) On remarquera que l'influence de la convexité de la grande île Nipon produit un résultat tout contraire à celle des caps Lisburne, San-Roque, etc. Ceux-ci divisent en deux un courant unique et lui impriment des directions opposées : celle-là s'interpose entre deux courants de direction contraire pour leur imposer une direction unique, les faire couler parallèlement, les unir pour ainsi dire en un seul courant. Mais les froides eaux de l'Oya-Sivo, plus lourdes que celles du *courant noir*, ne tardent pas à gagner les profondeurs, tandis que les tièdes eaux s'épandent en vaste nappe de moins en moins profonde. Le Kouro-Sivo s'élargit à l'endroit même où l'Oya-Sivo disparaît : l'un soulève l'autre, semble-t-il, et l'oblige à gagner en surface ce qu'il perd en profondeur.

La région ultra-sibérienne du Nord, à moins qu'elle ne récèle de puissantes réserves métalliques, ne sera jamais parcourue que par des nomades; elle n'aura d'intérêt que pour l'explorateur et le savant; et ses rivages de l'Océan glacial ne seront guère fréquentés que par les baleiniers.

La région centrale, malgré son dur climat, a plus de chance d'être peuplée, l'amplitude y est moins grande qu'à Perm, Tobolsk, Irkoutsk même. Le zéro moyen du thermomètre, qui passe par ces villes, continue jusqu'au delà du 60e parallèle, en enfermant le delta du Youkon. Rien donc de la part du climat ne s'oppose à ce que les rivages américains de la mer de Behring ne voient s'élever des villes aussi prospères qu'Irkoutsk, où l'on compte 40 000 habitants. Quant à la latitude, elle est la même qu'à Saint-Pétersbourg. La mer de Behring gèle tous les ans, il est vrai; mais les navires brise-glace d'invention récente atténueront cet inconvénient, et la mer de Behring de l'avenir pourra être, grâce à eux, de navigation aussi facile que la mer Baltique du passé, aux beaux temps de la ligue hanséatique.

Tranquilles du côté de la mer, les futurs habitants du delta youkonien pourront exploiter la vallée du fleuve par le fleuve lui-même en été (1), et par chemin de fer, en toutes saisons, ils seront des intermédiaires entre les mineurs de l'Hinterland et le reste du monde.

Mais c'est surtout la lisière méridionale tempérée qui est appelée à un grand avenir. Ses îles, ses fiords, ses détroits multipliés, offrent des ports naturels admirables à l'initiative américaine. Le bas Youkon n'a pour ainsi dire encore que des postes, le littoral du Pacifique a déjà de véritables villes; et elles pourront trouver sur place les ressources nécessaires à leur alimentation. Un rideau de montagnes à franchir, et les hardis pionniers voient se dérouler devant eux l'immense vallée du Youkon, toute tachetée de lacs et sillonnée de rivières. Les montagnes, il est vrai, sont un obstacle formidable, mais des lignes ferrées en triompheront facilement et franchiront en quelques heures les 500 kilomètres qui mènent à l'Eldorado du Klondike.

Triste Eldorado en vérité, où l'on trouve plus souvent la misère et la mort que la fortune. Mais avec des lignes ferrées convergentes, la lisière tempérée du Pacifique permettra de l'atteindre et de l'exploiter sans danger. Comme de longs suçoirs, les lignes ferrées pénétreront dans le désert glacé pour en pomper les richesses et les produits. Et, si le pays est reconnu tout à fait intenable, les mineurs auront toujours la ressource d'imiter les pâtres alpestres, qui attendent le retour de la belle saison pour conduire leurs troupeaux dans les gras pâturages de la montagne. De la côte, où ils auront passé la mauvaise saison, ils leur sera facile de regagner promptement leurs *claims* momentanément abandonnés. Nos pêcheurs d'Islande et de Terre-Neuve ne procèdent pas autrement.

Les Américains, successeurs des Russes dans l'Alaska, ont donc une magnifique base d'opérations pour exploiter les mines du Klondike et toutes celles qu'on pourra découvrir par la suite. Ils ont même l'avantage de voir leur base d'opérations déborder l'Alaska à droite et à gauche: au Sud-Ouest par la presqu'île et les Aléoutiennes, au Sud-Est par une bonne partie des rivages et les îles de la Colombie que les Russes s'étaient autrefois adjugées. Et ils profiteront de cette position privilégiée, dans le sens que nous préconisons. Une ligne télégraphique est actuellement posée entre Skaguay et Dawson; des embryons de voies ferrées ont déjà été construits pour escalader la montagne. Quelques années encore, et le sifflet de la locomotive réveillera les échos du Klondike.

Le Dominion du Canada, privé d'une partie de ses rivages de la Colombie, est en situation moins favorable pour atteindre l'Eldorado glacé; mais une ligne télégraphique partant d'Asheroft, station du chemin de fer du Pacifique-Canadien, rejoindra la ligne américaine de Skaguay, en passant par Quesnelle (district de Carriboo), le lac Tacla et Glenora sur la rivière Stickina. Les travaux d'établissement de la ligne télégraphique serviront à l'étude du terrain pour la construction d'une voie ferrée dans la même région. D'Halifax et de New-York, on pourra alors prendre son billet pour le Klondike. Qui sait si, à cette époque, le Transsibérien n'aura pas, lui aussi, poussé un embranchement jusque vis à vis l'embouchure du Youkon?

H. COUTURIER ET BRICAGE.

(1) Les navires brise-glace pourront ici encore être utilisés pour maintenir un chenal navigable dans le coude que le Youkon fait au Nord, et qui, pour cette raison, est gelé trois mois de plus que les régions de la source et de l'embouchure.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 4 SEPTEMBRE

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Sur la solidification de l'hydrogène. — M. JAMES DEWAR explique les moyens qu'il a employés pour solidifier l'hydrogène; le compte rendu de cette intéressante communication demande plus qu'une simple analyse, nous y reviendrons dans un prochain numéro.

Sur le mode de croissance en spirale des appendices en voie de régénération chez les Arthropodes. — M. EDMOND BORDAGE, groupant les observations qui ont été faites sur le mode de régénération des membres des Arthropodes, établit que la croissance en spirale a été constatée dans les quatre classes de cet embranchement du règne animal. Chez les Myriapodes, la constatation directe n'a pas été faite; mais on a pu observer chez les Scutigères un phénomène très remarquable, qui permet de deviner ce qui doit se passer en

cas de régénération après rupture : quand ces animaux n'ont pas encore atteint leur complet développement, on aperçoit par transparence dans le segment terminal du corps des membres enroulés sous les téguments, membres qui ne deviendront libres et rectilignes qu'à la mue suivante. Après chaque mue, le corps du Scutigère comptera un segment de plus. Toutefois, la croissance en spirale n'est pas constante chez tous les Arthropodes : chez le homard, par exemple, les membres thoraciques en voie de régénération croissent d'une façon rectiligne. Ce fait est d'autant plus remarquable que, chez le même crustacé, les antennes mutilées croissent en spirale jusqu'à la première mue qui se produit après la mutilation. De même chez les Phasmides, tandis qu'un membre amputé par autotomie se régénère en suivant le mode de croissance en spirale, la régénération d'une portion d'un membre amputé par section artificielle a lieu suivant le mode de croissance rectiligne.

Observations de la comète Swift (1899), faites à l'Observatoire de Bordeaux, par MM. G. Rayet et A. Féraud. — Le directeur de l'Observatoire de la marine de San-Fernando annonce à l'Académie qu'à l'occasion de l'éclipse du soleil de 1900 le gouvernement espagnol a décidé l'admission, en franchise, sur ses frontières, des instruments que pourraient apporter les savants étrangers, pour étudier le phénomène. — Observations de la planète EP (J. Mascart, 1899 août 26) faites à l'Observatoire de Besançon, par M. Chofardet. Note de M. L.-J. Gruey. — M. Eginitis donne les observations des Perséides faites à Athènes, et qui, cette année, ont été favorisées par un temps très beau et l'absence de la lune. — Sur les surfaces de quatrième degré qui admettent une intégrale différentielle totale de première espèce. Note de M. Arthur Berry.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

CONGRÈS DE BOULOGNE 1899

Discours d'ouverture.

Prononcé par le président M. le professeur P. Brouardel, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine.

Mesdames, Messieurs,

Ce n'est pas la première fois que l'Association française confie à un hygiéniste l'honneur de parler en son nom. En 1887, la session fut présidée par mon regretté collègue et ami Rochard. En ouvrant la séance, il disait : « Pour demeurer fidèle aux traditions de l'Association, je devrais faire l'historique de la science que je représente dans son sein ; mais son passé est peu de chose et je vous entretiendrai seulement de son avenir. »

C'est ainsi que il y a douze ans, à Toulouse, Rochard exprimait sa pensée, et, après avoir en quelques mots résumé l'influence de la physique, de la physiologie et de la chimie sur les progrès de l'hygiène, il ajoutait : « C'est alors que Pasteur a semé, sur ce terrain, les germes puissants de ses doctrines. Toute l'hygiène contemporaine part de là. »

Je ne contredis pas à cette dernière phrase, mais sans faire un historique devant l'aridité duquel le talent de Rochard avait reculé, qu'il me soit permis de dire qu'il me semble avoir été trop sévère pour nos ancêtres. Un hygiéniste peut-il passer sous silence le nom de Jenner et ne pas saluer avec admiration cette grande mémoire ?

Ce n'est pas un heureux hasard qui lui a fait découvrir la vaccine. Bien des médecins avant lui avaient vu que les vachères qui avaient contracté le cowpox étaient à l'abri de la variole. Ils avaient vu, mais n'avaient pas compris, ils n'avaient pas conçu cette idée qu'en pratiquant méthodiquement l'inoculation du cowpox, on pouvait faire disparaître une maladie qui, dans le monde entier, fauchait chaque année plus d'un million de victimes.

Jenner observa plusieurs années ; ses hésitations sont consignées dans la correspondance qu'il entretenait avec son maître John Hunter. Enfin, il se décida, et, le 14 mai 1796, il inséra quelques gouttes de cowpox dans le bras du jeune James Phipps. Deux mois après, celui-ci était réfractaire à une inoculation variolique. Cette date vaut bien celle d'une grande bataille, a dit Lorain. Grâce à Jenner, chacun est, s'il le veut, à l'abri de la variole, et nous ajouterons avec Lorain que « l'on peut juger de l'état de civilisation d'un peuple par le nombre des varioleux qu'il perd ».

C'est sur cette merveilleuse découverte que s'est clos le siècle dernier : c'est sur celles de Pasteur que se ferme le XIXe siècle, et Rochard avait raison de dire que l'hygiène actuelle procède de Pasteur.

Mes contemporains ont conservé comme moi la lumineuse impression faite par les premiers travaux de celui que Boulet appelait *le Maître*. Nous avions épuisé les vingt premières années de notre vie médicale à discuter sur la spécificité et la spontanéité morbides, le voile qui nous couvrait la vérité s'était subitement déchiré, l'ère des discussions stériles était close, et nous applaudissions celui qui, dans son enthousiasme, s'écriait : « L'ennemi est connu, c'est un ennemi mort. »

Les disciples de Pasteur ont-ils laissé protester ces promesses audacieusement formulées ? Pour répondre, voyons quels étaient, en temps d'épidémie, nos moyens d'action, quels sont ceux dont nous disposons aujourd'hui.

Une comparaison entre deux dates suffit à établir le progrès accompli. En 1884, le choléra éclate à Toulon ; Proust, Rochard et moi y sommes envoyés. Quelles armes avions-nous entre les mains ? Aucune.

Nous ignorions les modes de propagation du choléra et les moyens de détruire des germes alors inconnus. L'Académie de médecine dressa une plaquette contenant les conseils à suivre pour préserver du choléra les individus et les villes. Nous arrivions de Toulon, quand j'ai voulu faire inscrire dans les prescriptions académiques que l'eau pouvait être le véhicule des germes du choléra ; les protestations de mes maîtres en épidémiologie m'obligèrent à retirer ma proposition. Depuis lors, Marey, Thoinot et bien d'autres se sont chargés de faire la preuve.

Avions-nous un moyen de détruire les germes contenus dans les déjections des malades, les linges et les literies souillés ?

L'idée de la désinfection avait surgi, mais il n'existait encore aucun appareil capable de la réaliser. Aujourd'hui, si la désinfection ne possède pas encore des procédés parfaits, elle a pourtant permis de diminuer le nombre des germes morbides dans une proportion telle que, à Paris, où elle est méthodiquement pratiquée, la mortalité annuelle, de 1892 à 1898, en six ans, est tombée d'un quart. Elle était de 24 pour 1 000 habitants, elle n'est

plus que de 18. La diminution porte exclusivement sur le chiffre qui représente les maladies contagieuses. Celles-ci sont donc bien des maladies *évitables*. On peut joindre leurs noms à celui de la variole.

Ce résultat est-il spécial à Paris? Non. Mais pour comprendre les difficultés auxquelles nous nous heurtons, prenons un exemple : la fièvre typhoïde.

C'est en 1887, au Congrès d'hygiène de Vienne, que j'ai soutenu que l'eau était le plus puissant propagateur de la fièvre typhoïde. J'ai eu à lutter contre les maîtres de l'hygiène allemande. Quels sont les résultats obtenus en France et en Allemagne?

Dans l'armée résidant en France, la mortalité par fièvre typhoïde, de 1875 à 1888, était de 28 pour 10 000 hommes. De 1889 à 1896, elle tombe à 12. Elle a donc diminué des trois cinquièmes. Ce résultat est bon, il est insuffisant.

Dans l'armée allemande, le médecin en chef Von Kœhler me disait, il y a quelques mois, qu'actuellement, la mortalité par fièvre typhoïde oscille entre 1 et 2 pour 10 000 hommes. L'armée allemande n'a pas autant de malades atteints de la fièvre typhoïde que l'armée française a de morts.

Pourquoi cette différence? Messieurs, je puis affirmer que la faute ne peut être imputée à nos collègues de l'armée. Ils ont poursuivi la lutte avec une ardeur, une ténacité auxquelles je tiens à rendre publiquement hommage. Ils ont multiplié les précautions: dès que l'eau semblait suspecte, ils ont fait poser dans les casernes des filtres Chamberland, mais le soldat ne boit pas seulement à la caserne, il va en ville, il boit l'eau qui dessert l'agglomération, et la diminution actuelle de la mortalité par fièvre typhoïde dans l'armée semble avoir atteint à peu près ce qui est réalisable par l'effort personnel des médecins militaires français.

C'est que le succès complet ne dépend pas d'eux. Il ne peut être obtenu qu'avec le concours des municipalités. Il faut d'abord que, dans la caserne et dans la ville, l'eau bue par le soldat soit à l'abri de toute souillure. Or, en Allemagne, un ordre de l'autorité supérieure adressé aux municipalités est immédiatement exécuté, l'eau suspecte est de suite remplacée par de l'eau pure. En France, il n'en est pas de même, chaque ville est libre de ses décisions, et, malheureusement, celles-ci ne sont pas toujours inspirées par des motifs exclusivement hygiéniques.

Cette situation peut-elle se prolonger? Je ne le pense pas, et je n'invoque qu'un argument. Admettons que les casernes sont assainies, mais s'il surgit une menace de guerre, ce n'est pas dans les casernes que se fera la concentration des troupes, c'est dans les villes, dans les villages des frontières. Or, ceux-ci sont-ils assainis?

Quelques exemples vous feront comprendre la gravité du problème que nous avons à résoudre et qui devrait l'être aujourd'hui.

En 1881, lors de l'expédition de Tunisie, un régiment venu de Perpignan avec la fièvre typhoïde, un autre qui avait séjourné dans les casernes de Toulon, suffirent pour contaminer le Corps expéditionnaire. Celui-ci comptait 20000 hommes; en quelques semaines, il eut 4500 typhoïdiques et 844 succombèrent.

Cinq ans plus tard, une division réunie au Pas-des-Lanciers, pour constituer un Corps destiné à renforcer les troupes du Tonkin, fut frappée dans la même proportion. Un bataillon venu de Lorient contamina la division, un cinquième de l'effectif fut en quelques semaines atteint de fièvre typhoïde; on dut disloquer le Corps.

Il y a quelques mois, on dut augmenter d'un régiment les troupes casernées à Cherbourg; trois semaines plus tard, sur 1 089 hommes, il y avait 239 malades.

A quoi auraient servi les sacrifices consentis par la nation pour relever sa puissance militaire, si, au moment de la lutte suprême, elles étaient décimées par une maladie qui, je vous l'ai démontré, est une maladie évitable?

Souvenez-vous des récriminations, des accusations qui se sont élevées aux États-Unis quand la victoire a semblé compromise par l'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi sur les troupes fédérales réunies dans les camps de la Floride.

Si le gouvernement ne faisait pas de cette question d'assainissement une de ses plus ardentes préoccupations, il manquerait à son devoir et il encourrait dans l'avenir de cruelles responsabilités.

L'État doit être armé pour imposer aux municipalités défaillantes l'assainissement des villes et des villages. Il peut leur rappeler que l'intérêt des villes et celui de l'État sont identiques. En mettant les troupes casernées dans leur enceinte à l'abri de la fièvre typhoïde, de la dysenterie, du choléra, les villes ne procurent-elles pas le même bénéfice à leurs concitoyens?

La nation et l'armée ne font qu'un, les réservistes et les territoriaux apportent à la caserne les maladies qu'ils avaient en se rendant à l'appel. Les casernes rendent aux villes et aux villages qui entourent les points de concentration les hommes qui ont été appelés avec les maladies contractées pendant les périodes de service militaire.

Grâce aux facilités de déplacement, un grand nombre des habitants des villes vont chaque année avec leurs familles dans les villes d'eaux ou aux bains de mer; ils y apportent les germes de la fièvre typhoïde, d'autres familles les y prennent et les reportent à leur tour dans les endroits les plus éloignés du territoire.

La France, au point de vue sanitaire, forme un tout uni par la plus étroite solidarité.

Je m'empresse de reconnaître que si trop de municipalités se montrent indifférentes, d'autres comprennent leur devoir. Depuis 1884, le Comité d'hygiène a dû étudier 1 200 projets d'amenée d'eau. C'est peu pour 36 000 communes, ce résultat montre cependant que cette question préoccupe l'opinion publique. Un autre fait le démontre. Si on compare les données de la statistique du ministère de l'Intérieur pour deux périodes 1886-1890 et 1891-1896, on voit que pour toute la France la mortalité par fièvre typhoïde pour 10 000 habitants est tombée de 5 à 3.

Cette diminution dans la mortalité par fièvre typhoïde, bien qu'elle ne réalise pas toutes nos ambitions, constitue un réel progrès et un encouragement. Quelle est sa cause réelle? Les améliorations apportées par les municipalités au régime des eaux d'alimentation ont eu leur influence locale, mais une diminution, bien que moins importante, s'est produite également dans des villes qui n'avaient rien modifié à leur alimentation en eau potable. Quelle conclusion doit-on en tirer?

Il est manifeste, Messieurs, que c'est la pénétration dans l'esprit de chacun de cette idée que l'eau souillée est un danger qui a été l'agent qui a eu le plus d'importance. La campagne que le Comité d'hygiène a poursuivie depuis quinze ans n'a donc pas été stérile. Nous

avons eu pour auxiliaire la presse, elle nous a aidés dans cette œuvre de propagande, et nous lui en sommes reconnaissants. Je sais bien que lorsqu'aucune épidémie ne semble menaçante, elle décoche volontiers quelques flèches aux hygiénistes, elle les trouve parfois fort ennuyeux, ce qui est vrai, cela se dit, parfois même cela se chante. Mais quand un orage monte à l'horizon, l'hygiéniste trouve dans la presse un appui très actif, très puissant, sur lequel nous avons appris à compter dans le passé et sur lequel nous comptons pour l'avenir.

Quels sont, en effet, nos moyens d'action? L'expérience nous apprend que nous devons avoir recours à trois puissances : la propagande individuelle journalière, incessante pour faire la conviction de chacun, l'intervention des municipalités, qui ne peuvent agir avec efficacité que lorsqu'elles sont l'expression de l'opinion de leurs concitoyens, l'autorité du gouvernement qui représente l'intérêt de la nation tout entière et devant lequel doivent s'incliner les intérêts particuliers.

En 1887, quand Rochard exposait les aspirations des hygiénistes de l'époque, il voyait dans l'intervention du gouvernement l'avenir de l'hygiène, il ne concevait pas que la prophylaxie pût agir autrement. Messieurs, Rochard exprimait notre pensée à tous, je ne saurais donc le blâmer, mais nous méconnaissions une vérité dont ces dix dernières années nous ont montré la puissance. On peut faire des lois, mais lorsqu'elles touchent aux actes de la vie journalière et personnelle, elles ne sauraient être efficaces et observées que lorsque l'opinion les réclame.

L'intervention du pouvoir central est légitime quand l'intérêt supérieur du pays est en cause, elle n'est efficace que lorsque l'opinion la sollicite.

Pour la prophylaxie de la fièvre typhoïde, la question est mûre, l'État peut parler, j'ai la conviction que sa voix se fera bientôt entendre.

Messieurs, s'il est des conditions dans lesquelles, à un moment donné, l'État doive intervenir, heureusement, pour d'autres questions, la conviction du corps médical suffit à elle seule.

Qu'il me soit permis de rappeler le rôle de l'antisepsie en chirurgie. Elle date de vingt-cinq ans, le grand chirurgien anglais Lister s'est fait un devoir, à diverses reprises, de proclamer que ses travaux dérivaient des découvertes de Pasteur sur les fermentations. Qui ne sait que, dans le monde entier, les opérations anciennement pratiquées, celles qui donnaient les plus cruelles déceptions, sont suivies aujourd'hui de succès presque constants, qu'un grand nombre d'opérations que l'on n'aurait pas osé tenter donnent des résultats aussi heureux.

Il en est de même pour les accouchements.

Qui de vous a oublié l'émotion qui l'a saisi lorsque Pasteur, en 1884, a annoncé à l'Académie des sciences qu'il possédait le moyen de guérir la rage? Vous vous souvenez de l'anxiété avec laquelle chacun a suivi les résultats de la méthode. Le succès a répondu à nos espoirs.

La découverte de Behring et Roux est toute récente, elle compte à peine cinq ans, la mortalité de la diphtérie est tombée de 65 à 15. Le nombre des diphtéritiques dans les villes de plus de 5000 habitants était de 6500, elle est maintenant de 4500, grâce à l'emploi des méthodes de désinfection et aux injections du sérum Roux.

Nous avons réussi à éteindre sur place l'épidémie de Suette du Poston, en 1887, et à faire disparaître dans ses foyers multiples l'épidémie de typhus exanthématique de 1894.

Voilà, Messieurs, le bilan de ces quinze dernières années; bien qu'elle n'ait eu jusqu'à ce jour qu'un seul mode d'action à sa disposition, la propagande individuelle, l'hygiène a fait honneur aux promesses que Rochard exprimait en 1892.

Aujourd'hui, nous ne présentons plus seulement des promesses, nous apportons des résultats positifs, indiscutables, et nous avons le droit de demander que l'on nous fasse crédit quand nous nous proposons de porter la lutte sur un autre champ de bataille.

Messieurs, la maladie sur laquelle je voudrais maintenant concentrer tous les efforts de la prophylaxie, c'est la tuberculose. En France, elle tue chaque année plus de 150 000 personnes. De préférence, elle frappe les plus jeunes, ceux en qui nous plaçons nos plus vives affections et nos plus chères espérances.

Si l'adolescent et l'adulte succombent aux localisations pulmonaires de la tuberculose, l'enfant subit les cruelles atteintes de la méningite ou les longues tortures de la coxalgie.

Au Congrès de Berlin, cette année, l'office impérial de santé nous a fait distribuer une statistique donnant les pertes annuelles de chaque peuple en Europe. Elle ne tient compte que de la phtisie pulmonaire, elle laisse de côté les autres manifestations de la tuberculose.

Voici cette statistique :

Russie.....	plus de 4 000 morts sur un million d'habitants.
Autriche..., Hongrie..., France.....	plus de 3 000 morts sur un million d'habitants.
Suède......, Allemagne., Suisse....., Irlande....	plus de 2 000 morts sur un million d'habitants.
Pays-Bas.., Italie......, Belgique..., Norvège..., Écosse....., Angleterre.	plus de 1 000 morts sur un million d'habitants.

Si l'Angleterre est frappée comme 1, l'Allemagne l'est comme 2, la France comme 3, la Russie comme 4.

Il existe de gros foyers formés par les principales agglomérations urbaines. Mais si la tuberculose s'est longtemps tenue à peu près concentrée dans les grandes villes, elle s'étend maintenant, grâce à la facilité des communications, jusque dans les plus petits villages.

Le danger est le même pour tous les peuples, mais la contamination est plus grave chez quelques-uns. Les moyens employés pour la conjurer sont également différents suivant les pays.

En Allemagne, on a accepté comme point de départ de la lutte une formule analogue à celle que Grancher exprimait dans les termes suivants : « La tuberculose est la plus curable des maladies chroniques. » On a créé pour la combattre des sanatoriums populaires. Leur fonctionnement donne de très bons résultats, mais ils ne sont en activité que grâce à une condition spéciale. Les Allemands ont une loi sur les assurances qui permet au patron de faire soigner l'ouvrier par le médecin et dans le lieu que lui-même désigne. La station sanitaire qui lui est assignée est parfois éloignée de 30 ou 40 kilomètres du domicile de l'ouvrier. Celui-ci doit accepter,

sinon le contrat d'assurances est rompu. Nos lois et nos mœurs ne nous permettraient pas d'enlever ainsi un malade à sa famille, nous ne pouvons appliquer ce procédé en France, nous pouvons nous en inspirer, nous ne pouvons pas le copier.

En Angleterre, on a mis en première ligne la lutte contre la propagation de la tuberculose. On a considéré le logement malsain, insalubre, comme l'agent de culture et de transmission le plus puissant.

Depuis vingt ans, l'intervention des officiers de la santé publique dans la recherche des conditions d'insalubrité des maisons a eu pour résultat de faire classer la Grande-Bretagne au rang des nations européennes qui perdent le moins de phtisiques.

Que pouvons-nous faire en France? Nous ne devons pas oublier que c'est un Français, un des savants professeurs du Val-de-Grâce, Villemin, qui, en 1885, a démontré la contagiosité de la tuberculose et en a fixé les lois.

Pouvons-nous, avant de chercher à les guérir, empêcher les hommes de devenir tuberculeux? Je réponds sans hésitation : oui.

Pour le démontrer, voyons comment se crée un foyer de tuberculose.

Combien de fois les médecins n'ont-ils pas eu devant les yeux le triste tableau suivant : un ouvrier vit assez à l'aise dans une ou deux chambres avec sa femme et ses enfants. Il est pris de tuberculose. Sa femme le soigne avec un dévouement qui, je le dis avec fierté, est une règle dans tous les milieux de notre société. Elle lutte pour subvenir aux besoins de sa famille; les ressources s'épuisent, la maladie du mari s'aggrave, la misère s'abat avec ses privations sur la mère et les enfants. Cette dernière tombe, contagionnée par son mari; tous deux prennent le chemin de l'hôpital. Les enfants sont recueillis par l'Assistance publique, mais celle-ci les reçoit inoculés eux-mêmes par le germe de la maladie, voués à la mort ou aux infirmités.

Ces enfants, pendant la maladie du père, ont été confiés aux voisins, ils ont eux-mêmes contaminé leurs jeunes camarades, puis leurs parents. Bientôt, la maison tout entière est un foyer de tuberculose.

Ouvriers, ces hommes portent le germe de la tuberculose à l'atelier. « Il est des places, disait l'un d'eux, où ceux qui se succèdent devant l'établi sont chacun à son tour atteints du même mal. »

Cette dissémination autour des foyers primitifs envahit toute la ville. Les malades, talonnés par la misère, ou mus par l'espoir que l'air natal pourra les guérir, quittent la ville, vont dans les villages, ils n'y trouvent pas la guérison, ils y portent la contagion, et ainsi se créent de petits foyers secondaires dont les ravages se surajoutent à ceux qui existent dans les grandes villes.

Que faire? L'ennemi, ici, c'est le logement insalubre. « Quand l'air et le soleil n'entrent pas dans une maison, le médecin y entre souvent, » dit un proverbe persan.

Dans quelques villes, on a établi le dossier sanitaire de chaque maison. Il en est, bâties dans des rues étroites, exposées au Nord, où, sans répit, la tuberculose frappe tous les habitants qui ont le malheur de s'y succéder. On n'a pas osé publier ces utiles avertissements; en signalant ces maisons maudites, on s'exposerait à des poursuites de la part des propriétaires dont les immeubles seraient ainsi dépréciés.

A côté de ces deux facteurs, l'air et le soleil, il en est un troisième, le surpeuplement des chambres.

Dans un travail sur la mortalité à Buda-Pesth (1872-1873), Korosi a montré que l'impôt prélevé par les maladies contagieuses obéit à la loi suivante:

Chambres habitées par 1 ou 2 personnes, mortalité 20.
Chambres habitées par 3 à 5 personnes, mortalité 29.
Chambres habitées par 6 à 10 personnes, mortalité 32.
Chambres habitées par plus de 10 personnes, mortalité 79.

J. Bertillon a, pour Paris, confirmé ces résultats dans une étude sur la tuberculose.

Il y a quelques jours, une grande dame, qui visite elle-même les malades à domicile, m'écrivait que dans un quartier de Belleville, 95 pour 100 des familles étaient atteintes de tuberculose, elle mettait les adresses et les noms à ma disposition.

A la campagne, les logements insalubres, encombrés, sont-ils plus rares? Les docteurs Munaret, Layei, Monin, nous ont éclairés sur ce point. Nous-mêmes, pendant les missions dont nous avons été chargés, au cours de diverses épidémies, nous en avons vu dans toutes les régions de France. A Tourlaville, dans la Manche, onze terrassiers couchaient dans une ancienne étable, sans fenêtre, n'ayant d'air que par une porte tenue presque constamment fermée, les lits se touchaient, et on ne pouvait y accéder qu'en passant des uns sur les autres. Six de ces ouvriers furent atteints du choléra en deux jours.

Pour la peste, qui en ce moment frappe inutilement, je l'espère, à nos portes, les relations données par les médecins anglais qui exercent aux Indes montrent avec une clarté lumineuse que la condition du développement d'un foyer, c'est le logement insalubre ou surpeuplé.

Nous savons que la tuberculose est curable, nous connaissons les lois de son développement, elle frappe chaque année avec une cruauté que n'ont jamais atteint les épidémies dont nous possédons les relations, et nous ne faisons encore rien.

Messieurs,

L'accoutumance est un terrible modérateur, elle émousse l'impression, et nous assistons impassibles à ce désastre continu, se répétant chaque année. Nous ne semblons pas avoir conscience de sa gravité. Prenons un exemple: n'éprouvons-nous pas un sentiment d'indignation, de révolte, quand un accident déplorable, mais limité dans ses effets, une explosion, une collision sur un chemin de fer, fait, comparativement à la phtisie, un nombre restreint de victimes?

C'est l'imprévu, la crainte de l'inconnu qui nous étreint.

Messieurs, ne nous laissons pas envahir par ce fatalisme.

La France arrive la dernière sur la liste de la natalité. Sa population n'augmente plus, elle reste à peine stationnaire; sa mortalité annuelle est supérieure à celle des peuples qui l'enserrent.

Nous pouvons au moins assurer la vie de ceux qui sont nés. Si nous le pouvons, nous le devons.

Alors que j'étais jeune médecin, il est tombé sous mes yeux la relation des mesures couronnées de succès que Fauvel avait prises pour préserver l'Égypte et l'Europe de deux épidémies successives de choléra. Il avait ainsi arraché à la mort plusieurs centaines de mille d'êtres humains. Conserver la vie de ses concitoyens, diminuer leurs souffrances, les douleurs des familles atteintes dans l'un et parfois plusieurs de ses membres, voilà l'idéal que ce récit a fait luire à mes yeux.

Messieurs, veuillez vous rappeler le programme que vos fondateurs ont assigné à vos travaux et restons-lui



fidèles. Ils disaient : l'association sera une réunion dans laquelle les travaux scientifiques, étrangers à vos recherches habituelles, seront exposés et soumis à nos réflexions, de sorte que chacun apportera aux savants des diverses nations l'appui que sa science spéciale peut fournir aux autres.

Ils voulaient s'efforcer de faire connaître la science dans les régions où elle est moins cultivée, pour employer expression, ils voulaient la décentralisation.

Or, les hygiénistes ne peuvent faire bénéficier les populations de leurs travaux que s'ils ont le concours actif, direct, indispensable des géologues, des ingénieurs, des architectes.

Mais il faut, de plus, que ceux qui représentent en France l'élite intellectuelle de la nation soient convaincus; il faut qu'ils dirigent l'opinion publique.

Nous sommes impuissants si nous ne l'avons pas avec nous. Je l'ai prouvé en exposant l'histoire de la fièvre typhoïde pendant ces douze dernières années.

Pour la grandeur de la France, pour qu'elle puisse soutenir les luttes que l'avenir semble lui réserver, il faut que ceux qui sont autorisés à parler au nom de la science nous donnent leur appui. Quel est l'individu, la ville ou le gouvernement qui résisterait à la pression d'une puissance semblable? Y a-t-il en France une association qui représente, plus que la nôtre, le désintéressement scientifique et la passion du progrès?

C'est donc à vous que je m'adresse. Les hygiénistes ne peuvent rien sans vous, ils pourront avec vous placer la France au premier rang des nations saines, vigoureuses, capable des efforts qui lui maintiendront son rang dans le monde.

C'est l'œuvre, Messieurs, à laquelle je vous convie.

BIBLIOGRAPHIE

Memento botanique, par C. Guyettant. 1 vol. in-8°, de 436 pages. Prix : 5 francs. Paris, Société d'éditions scientifiques.

Le titre seul de cet ouvrage ne saurait en indiquer le but; aussi est-il nécessaire de le faire connaître. Le Memento de M. Guyettant est tout simplement une très longue liste de *onze mille trois cents noms* vulgaires de plantes, disposés par ordre alphabétique, avec, en regard, la famille et la tribu, ou le renvoi au nom scientifique; la liste comporte en outre tous les noms italiens des plantes utiles ou d'agrément. Il ne nous est pas expliqué pourquoi l'italien est la seule langue étrangère introduite dans ce catalogue.

L'auteur se flatte que, grâce à son livre, « tout lycéen ou collégien pourra, pendant ses vacances, s'amuser à faire un herbier en se livrant à des pérégrinations utiles et saines dans nos riches campagnes ou nos belles forêts. Cueillir ici une fleur, là une plante entière, plus loin, la feuille d'un arbre ou d'un arbuste, n'est-ce pas une distraction agréable et fortifiante qui reposera l'intelligence surmenée pendant l'année scolaire? »

Si ces jeunes gens parviennent à se composer un herbier avec la seule connaissance des noms vulgaires, ils auront de la chance. Mai ce privilège est, sans doute, réservé aux nourrissons de l'Université, et ceux-là doivent avoir la science infuse.

Quoi qu'il en soit, et bien qu'il ne nous paraisse pas destiné à remplacer les flores dont se servent les simples botanistes, ceux qui ne sont ni des « lycéens » ni des « collégiens », le livre de M. Guyettant a au moins le mérite d'être un travail de patience.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société astronomique (1er *septembre*). — La photographie des spectres d'étoiles, A. Cornu. — Nouvelles observations de la planète Mars faites à l'Observatoire de Juvisy, C. Flammarion et E. Antoniadi. — La lumière de Vénus et l'ombre qu'elle produit, E. Touchet. — Les satellites de Jupiter, Lucien Rudaux.

Bulletin de la Société belge d'électriciens (1899, 1er *trimestre*). — Calcul de l'énergie nécessaire aux tramways électriques, Louis Schroeder.

Bulletin de la Société d'encouragement (*août*). — Influence de la température sur les propriétés résistantes des métaux, en particulier du fer, A. Ledebur.

Bulletin de la Société de photographie (1er *septembre*). — Développement des clichés photographiques à la lumière jaune de l'anactinôchrine, C. Henry et Jules Courtier. — Lampe électrique pour laboratoire, pouvant servir à vérifier les chambres noires, E. Wenz.

Chine nouvelle (15 *août*). — Les intérêts commerciaux français dans la Chine méridionale, C. Saglio. — Les mines et la métallurgie en Chine, P. Duclos. — Monographie du Ugan-Hoeï, P. Havret. — Notes sur Mogtzé, C. Tony. — Le commerce américain en Chine, D. Bellet. — La dette extérieure de la Chine, E. Théry.

Chronique industrielle (2 *septembre*). — La navigation aérienne et la thermosphère.

Ciel et terre (1er *septembre*). — La constitution physique de la Lune, d'après Lœwy et Puiseux. — Réponses aux remarques de M. Spring sur la couleur bleue du ciel, J. M. Pernter.

Écho des Mines (7 *septembre*). — L'enregistrement de la foudre à l'aide de la télégraphie sans fils, W. de Fonvielle. — L'armée allemande est prête, Franken.

Electrical Engineer (8 *septembre*). — Some interesting points in the theory and practice of « Loop » testing for cable faults, J. Wright.

Electrical World (2 *septembre*). — A 250-hp electric heating plant. — Combined operation of trolley and steam system on the Long Island Railroad.

Électricien (9 *septembre*). — Concours d'accumulateurs de l'Automobile-Club de France, A. Bainville.

Électricité (5 *septembre*). — La peste et l'électricité, W. de Fonvielle.

Étincelle électrique (10 *septembre*). — La pile sèche « Hydra », P. Dupuy.

Études (5 *septembre*). — La confession, nouvelles

attaques et nouvelle défense, P. S. Harent. — Canrobert, P. H. Chérot. — Nos vieilles maitrises, P. A. Brou. — Bourdaloue inédit, P. E. Griselle. — La lutte contre la tuberculose par les sanatoria populaires, P. P. Fristot.

Génie civil (*9 septembre*). — Les palais des Champs-Élysées, E. Rouyer. — Ventilation des tunnels, R. Godfernaux.

Industrie laitière (*10 septembre*). — Le beurre; sa production et sa consommation.

Journal d'agriculture pratique (*7 septembre*). — Culture du maïs-fourrage au parc des Princes, L. Grandeau. — Destruction de la cuscute par le sulfate de cuivre, A. Brandin. — L'alcoolisme et la purification des alcools, E. Pozzi-Escot. — Les phosphates du Gard, J. Pellissier. — Culture du blé: semis clairs et épais, A. Quillet.

Journal de l'Agriculture (*9 septembre*). — La notion du sang chez les Bovidés, A. Samson. — Les teignes du poirier, P. Passy.

Journal of the Society of arts (*8 septembre*). — Occurrence of diamonds in New South Wales.

La Nature (*9 septembre*). — Gaston Tissandier, H. de Parville. — La *lyre* et la transformation des nébuleuses, L. Rabourdin. — La traction électrique à Tours, J. Laffargue. — La mésange de Nankin, E. Oustalet. — Combustion spontanée des foins, A. Larbalétrier. — Une biche avec bois, J.-F. Gall. — Les citernes et les tuyaux de cuivre, Flamel. — La maladie de la mouche tsé-tsé, J. de Loverdo.

Marine marchande (*7 septembre*). — État et développement des flottilles de pêche à l'étranger.

Moniteur industriel (*9 septembre*). — L'électricité en Amérique, N. — Économie à réaliser par l'emploi dans les freins à air comprimé appliqués aux tramways d'une pompe de compression actionnée seulement dans la marche sans action motrice des voitures.

Moniteur maritime (*10 septembre*). — Conditions dans lesquelles sont supportés les navires en cale sèche.

Nature (*7 septembre*). — Present position of the investigation on the malarial parasite. — Torsion structure in the Alps.

Progrès agricole (*10 septembre*). — Grands hommes à courte vue, G. Raquet. — Les eaux de drainage, A. Larbalétrier. — La teigne des grains, l'alucite des grains, T. Calmé. — La culture des fraisiers en terrains sablonneux et la sécheresse actuelle, Ballédent.

Prometheus (*6 septembre*). — Die Atmosphaeren der Planeten und ihrer Monde.

Revue du cercle militaire (*9 septembre*). — Les équipages de campagne. — Les troupes coloniales. — Tactique étrangère. — Examen d'admission en 1899 en Allemagne. — La nouvelle instruction sur le tir de la cavalerie italienne. — Suppression du titre de lieutenant-major. — Un nouveau règlement sur la gestion des ordinaires de la troupe. — Manœuvres des 5e et 6e Corps. — Un concours pour l'emploi de professeur ou de professeur adjoint d'allemand. — La langue annamite. — Les mitrailleuses en Allemagne. — Démantèlement des places fortes allemandes. — Les grandes manœuvres d'Irlande. — Les grandes manœuvres autrichiennes en 1899. — La Compagnie italienne de cyclistes. — Les manœuvres du Ier Corps d'armée suisse.

Revue française (*septembre*). — Le Congrès de Cardiff et le panceltisme, L. O. Radiguet. — Exploration E. Foa en Afrique, G. Nasco. — La Belgique maritime, P. Barré. — La pêche en Tunisie, J. Servigny.

Revue générale (*septembre*). — Un gentleman, C. de Buisseret. — Impérialisme britannique, E. Vliëtinck. — Les grandes Compagnies coloniales anglaises du XIXe siècle, G. Bastin. — Aquarelles et paysages, A. Hardy.

Revue industrielle (*9 septembre*). — Chaudières à vapeur.

Revue scientifique (*9 septembre*). — Le neurone et la mémoire cellulaire, J. Renaut. — Le Congrès de l'hybridation de Chiswick. — Astronomie pratique, C. Lelion.

Science française (*8 septembre*). — La vache enragée, Émile Gautier. — L'influence du milieu sur la distribution des plantes, E. de Droog.

Science (*1er septembre*). — The definition of the element, P. Venable. — Engineering education as a preliminary training for scientific research work, Storm Bull — Fauna and flora of Puerto-Rico, Dr M. W. Harrington.

Science illustrée (*9 septembre*). — Les ballons militaires anglais, W. Monniot. — Les rats, les puces et la peste, Dr Vermey.

Scientific American (*2 septembre*). — Present and proposed cruisers of the United States navy compared.

Yacht (*9 septembre*). — La suppression des lieutenants de vaisseau majors, P. L. et E. Duboc.

COURS DE STÉNOGRAPHIE (11e leçon)

ABRÉVIATIONS FINALES

Ces abréviations ont pour but de remplacer les syllabes finales les plus usuelles par des points, des accents ou des sécantes. Ces finales sont au nombre de sept.

Les finales en AN se divisent en deux catégories en MENT (savamment), et finales en AN (désolant-turbulent).

Les finales en ON sont divisées également en deux classes : finales en SION (conviction), et finales en ON (vagabond).

Enfin les finales en IN (féminin), EUR (sonneur), IÉ (négocier).

Ces abréviations, qui ne portent que sur des mots assez longs, ne s'appliquent, d'ailleurs, qu'après toutes les autres abréviations générales ou métagraphiques.

Ainsi dans les finales en VEUR (défaveur), on appliquera l'abréviation de V-R, de préférence à la levée de plume que nécessite l'abréviation finale EUR. Ex. :

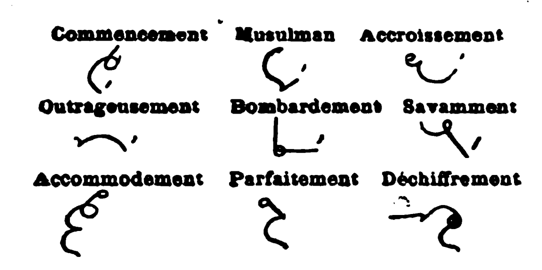
Défaveur Pulvérin Rapatrié Preponderant

Rédaction Rédemption Hauteur Tisserand

Finales en MENT.

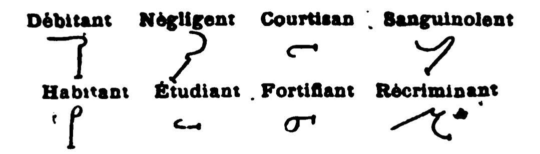
Les finales en MENT se représentent par un accent aigu placé au-dessus de la consonne de jonction. Ex. :

Mais on écrira :



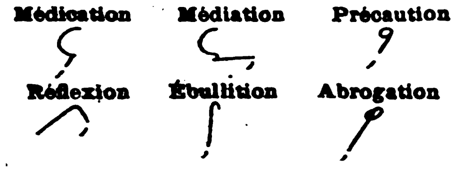
Finales en ANT.

Les terminaisons en AN, ANT, ENT se représentent, lorsqu'elles sont accompagnées d'une consonne finale, par une petite sécante s'adaptant à la fin de la consonne de jonction. Ex. :

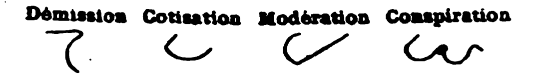


Finales en SION.

Les finales en SION se représentent par un accent aigu placé au-dessous de la consonne de jonction. Ex. :

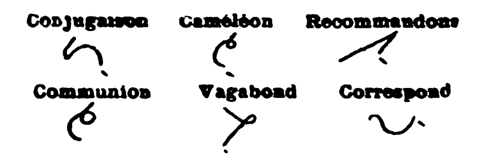


Mais on écrira :



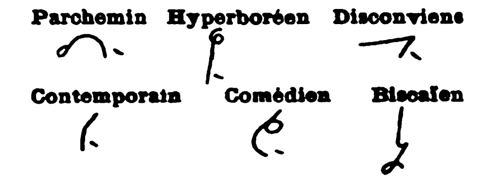
Finales en ON.

Les autres terminaisons en ON greffées sur une consonne finale se représentent par un accent grave placé au-dessous de la consonne de jonction. Ex. :



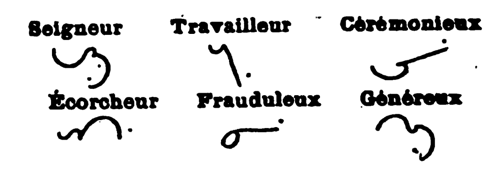
Finales en IN.

Les terminaisons en IN greffées sur une consonne finale se représentent par un accent grave placé au-dessus de la consonne de jonction. Ex.:



Finales en EUR.

Les finales en EUR, EUSE et la terminaison EUX, précédées d'une consonne finale, se représentent par un point placé au-dessus de la consonne de jonction. Ex. :

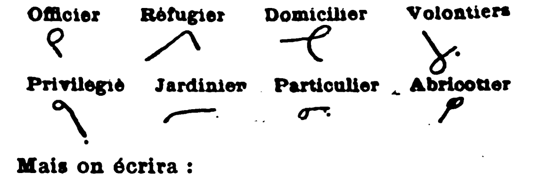


Mais on écrira :



Finales en IÉ.

Les finales en IÉ, précédées d'une consonne finale, se représentent par un point placé au-dessous de la consonne de jonction. Ex. :



Mais on écrira :

Palefrenier Anecdotier Calendrier Supplier

Abréviations conventionnelles.

Les abréviations conventionnelles s'appliquent aux expressions qui reviennent constamment sous la plume et que l'emploi des procédés métagraphiques n'amènerait pas à une condensation suffisante.

Ces abréviations, qui constituent l'une des plus grandes ressources de l'art sténographique, peuvent se diviser en trois classes: sténographie numérique, verbes auxiliaires et locutions particulières.

Nous ne nous étendrons pas sur cette dernière partie, nous nous bornerons seulement à donner quelques exemples de chacune de ces abréviations que l'on pourrait multiplier à l'infini.

Verbes auxiliaires.

Nous avons Vous auriez eu Nous serions

Sténographie numérique.

33 3842 1898 100 70908 8000420

12000000 4000000000 Deuxième Premièrement

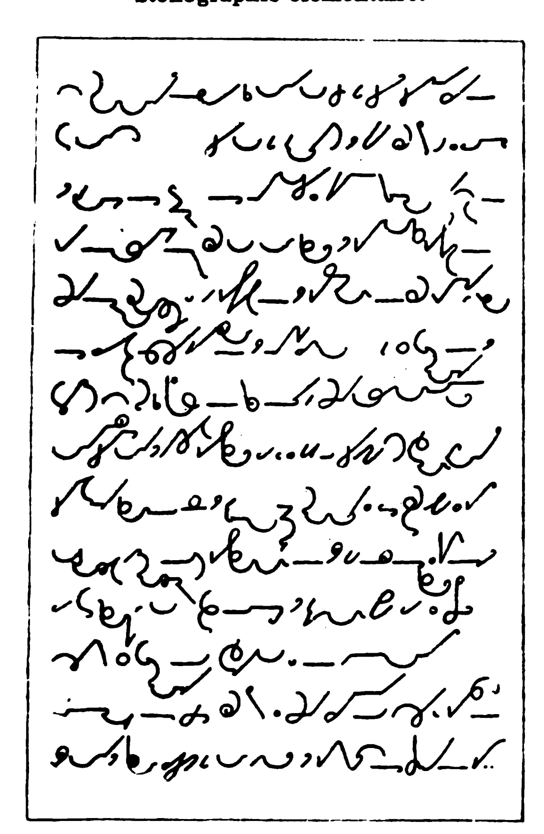
Les locutions particulières sont divisées en locutions usuelles, commerciales, judiciaires et

parlementaires. Nous donnons des exemples de chacune d'elles.

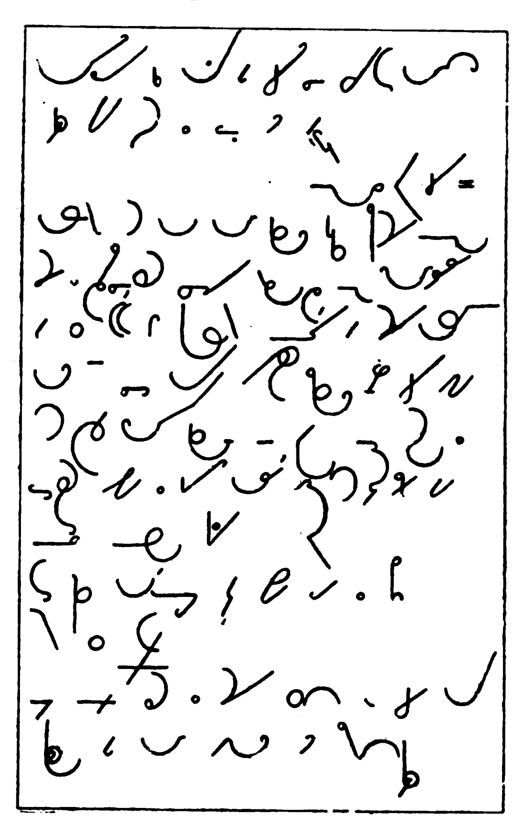
USUELLES	COMMERCIALES
C'est-à-dire	Adjudication
Peut-etre	Compte courant
Au milieu de vous	Dommages-intérêts
Au fur et à mesure	Lettre d'avis
Pur et simple	Main-d'œuvre
Tout de suite	De gré à gré
Tandis que	Risques et perils
Sténographe	En partie double

PARLEMENTAIRES	JUDICIAIRES
Ordre du jour	Attendu que
Proposition de loi	Bulletin des lois
Exposé des motifs	Saisie exécution
Syndicat ouvrier	Mise en demeure
Contrib. directes	Flagrant délit
Prévisions de rec.	Par ces motifs
Dépenses ordin.	Chambre correct.
Compagnie d'assur.	Plaise au tribunal

Sténographie élémentaire.



Sténographie supérieure.



Nous terminons ce cours en donnant ci-dessus deux mêmes textes écrits, l'un en sténographie intégrale, l'autre en faisant application de toutes les abréviations logiques, métagraphiques ou conventionnelles que nous avons exposées.

Nous donnons ici la traduction de ce texte pris dans un rapport parlementaire.

Je n'insisterai d'ailleurs pas sur ce point qui pourrait paraître hors de mon sujet. Pour ce qui concerne la guerre, nous avons eu à étudier les questions des effectifs, des transports à grande vitesse par chemin de fer, de sorte que, devant nous, se sont posés les principaux problèmes de notre défense nationale et le programme de la protection de nos frontières en face des armements toujours croissants de la triple alliance. Quant au ministère de la Marine, je n'ai pas besoin de vous dire que notre sollicitude s'est surtout portée sur les réformes proposées, il y a quelque temps, pour lesquelles une Commission extra-parlementaire possédant toutes les compétences techniques nécessaires a été nommée, laquelle a pris spécialement l'initiative d'une proposition de loi qu'elle doit déposer à bref délai; il m'est impossible en ce moment d'indiquer les conclusions auxquelles elle a abouti. J'arrive au ministère du Commerce et de l'Industrie, tandis que, du côté nous avons à notre ordre du jour un projet de loi sur les boissons alcooliques, qui, sans léser les privilèges des bouilleurs de cru.

A. Navarre,
administrateur de l'Institut sténographique de France.

FORMULAIRE

Conservation des œufs. — On a essayé différentes méthodes pour conserver les œufs le plus longtemps possible.

Dans le *Journal d'agriculture pratique*, M. le baron Henry d'Anchald cite, d'après le *Berlinèr Markthallen Zeitung*, des expériences faites à ce sujet, en Allemagne, dans le but de comparer les résultats obtenus.

On a pris des œufs frais qu'on a traités différemment en juin, et, après huit mois de conservation, on les a ouverts fin février pour permettre une rigoureuse comparaison :

Méthodes.	Sur 100 œufs.
Conservation dans de l'eau salée.	100 de mauvais.
Enveloppés dans du papier.......	80 —
Baignés dans un mélange d'acide salicylique et de glycérine.....	80 —
Frottés avec du sel..............	70 —
Conservés dans du son..........	70 —
Recouverts de parafine..........	70 —
Badigeonnés d'un mélange d'acide salicylique et de glycérine.....	70 —
Plongés 12 à 15 secondes dans de l'eau bouillante..............	50 —
Plongés dans une solution d'alun.	50 —
Plongés dans une solution d'acide salycilique....................	50 —
Vernis avec du silicate de potasse.	40 de mauvais.
Vernis au collodion............	40 —
Recouverts de saindoux........	20 —
Conservés dans des cendres de bois.........................	20 —
Vernis avec de la gomme laque.	20 —
Traités avec un mélange d'acide borique et de silicate de potasse.	20 —
Traités avec du permanganate de potasse....................	20 —
Recouverts de vaseline.........	0 —
Conservés dans de l'eau de chaux.	0 —
Conservés dans une solution de silicate de potasse............	0 —

Les trois dernières méthodes sont les meilleures ; cependant, le traitement à la vaseline est long, et celui à l'eau de chaux communique à certains œufs un goût désagréable. Reste la méthode au silicate de potasse, qui a l'inconvénient de rendre les œufs brisants lorsqu'on les plonge dans l'eau bouillante ; pour y obvier, on perce la coquille avec une aiguille avant de faire cuire.

Quel que soit le procédé employé, il ne faut prendre que des œufs non fécondés.

PETITE CORRESPONDANCE

M. E. M., à N. — Ce bec emploie aussi le manchon incandescent Auer ; mais par insufflation d'air la flamme étant beaucoup plus chaude que dans les becs Auer. l'incandescence est plus vive. La Société des becs Denayrouse, avait son siège, il y a quelques mois, 2, rue Hippolyte-Lebas.

M. P. P., à A. — Nettoyer la fente avec soin et la remplir avec une matière formée de 16 parties de sulfure de carbone, 2 de gutta-percha, 4 de caoutchouc et une de colle de poisson (le sulfure de carbone dissout tous les caoutchoucs); les bords de la plaie étant tenus serrés, on laisse sécher une trentaine d'heures.

F. M., à Saint-P. — Il y a bien des manières de conserver les tomates : 1° au sel : les prendre bien mûres, les placer dans des bocaux ou pots de grès sans les presser, et les recouvrir d'eau salée à saturation. — 2° Sauce : les faire cuire avec le 1/15 de leur poids de sucre, assaisonner, sel, poivre, etc., et faire bouillir à grand feu. Passer le jus des tomates fondues, remettre le suc obtenu dans la bassine et laisser épaissir jusqu'à consistance de marmelade ; mettre en bouteille, etc. Enfin, consulter les livres de cuisine.

M. E. F., à B. — Il y a plusieurs drogues de ce genre, le Trésor de la Basse-Cour, la poudre E. Hue, mais la composition en est tenue secrète ; il est d'ailleurs difficile de croire qu'un même médicament puisse guérir toutes les maladies. — Vous trouverez des indications sur le traitement des maladies des volailles dans l'*Aviculture industrielle* de P. Devau (Deyrolle, 46, rue du Bac); *Les oiseaux de basse-cour* de Remy Saint-Loup, et l'*Art de conserver la santé des animaux dans la campagne*, chez Fontan (librairie Baillière), et enfin dans plusieurs ouvrages de la librairie agricole, 26, rue Jacob.

M. A. F., à M. — Il faut employer du coton très régulier et faire chaque mèche en la tressant en trois, d'une façon assez serrée ; mais, avant, il faut faire subir aux écheveaux une préparation, en les trempant pendant une heure au moins dans un bain porté à 50° de chaleur et formé d'eau pure contenant 1 1/2 % d'acide carbonique et 1 1/2 % de sulfate d'ammoniaque. — Nos remerciements pour la gravure.

M. E. V., à Saint-L. — Vous êtes bien loin de compte ; une pareille installation demandera dix fois la somme que vous voulez y employer. On vous écrira avec plus de détails.

M. A. C., à B. — Une analyse est indiquée ; il faut la demander à un laboratoire de chimie ; il nous est impossible de nous en charger. A première vue, nous croyons que le résultat ne répondra pas à vos espérances.

Mme Saint-E., à F. — Les chiens se teignent fort bien ; nous en avons rencontré de tricolores ; mais ce n'est pas plus beau que leur couleur naturelle. Nous n'indiquerons donc pas de teinture, mais nous vous conseillerons, pour donner un beau pelage à l'animal, de soigner son hygiène alimentaire : peu de viande et toujours crue, des légumes ; promenades dans les prairies où il choisira lui-même sa salade, etc. etc.

M. A. B., à S. — Ces ouvrages ont été édités par la maison Masson, boulevard St-Germain.

Imp.-*gérant* · E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les gaz dégagés par les météorites. L'électricité dans l'atmosphère. La température d'hiver à Dawson. Un blocus de neige dans les Montagnes-Rocheuses. La taille de l'homme. Tondeuse pour les peaux de moutons. Dégagement d'un corps métallique abandonné dans un trou de sonde. Invasion de l'Europe par les œufs américains. Balles humanitaires anglaises. Bizerte et Sousse, p. 383.

Correspondance. — Les coraux de Madère, P. E. Schmitz, p. 386. — Une couleuvre extraordinaire, p. 386.

La peste en Europe, Laverune, p. 387. — **Sur la solidification de l'hydrogène,** James Dewar, p. 388. — **Le cuirassé le « Henri IV »,** p. 389. — **L'aérostation à l'Exposition de 1900,** W. de Fonvielle, p. 392. — **Hémogrégarines,** A. Acloque, p. 394. — **Le Transsibérien; son avenir commercial,** p. 396. — **Note sur les émulsions,** R. Lezé, p. 399. — **Une leçon d'ouverture au Collège de France en l'an 1555** (suite), A. de Rochas, p. 402. — **Papier et papyrus égyptien,** E. Prisse d'Avennes, p. 405. — **Croissance en spirale des appendices en voie de régénération chez les Arthropodes,** Bordage, p. 408. — **Méthodes pour déterminer la constante newtonienne,** K. Burgess, p. 410. — **Récréation mathématique : quelques démonstrations du théorème du carré de l'hypoténuse,** p. 411. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 411. — **Bibliographie,** p. 411.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les gaz dégagés par les météorites. — Les météorites, comme les roches et les minéraux terrestres, dégagent des gaz sous l'influence de la chaleur (hydrogène, oxyde de carbone, anhydride carbonique, hydrocarbures). Plusieurs auteurs ont pensé que ces gaz étaient occlus tels quels dans les météorites et provenaient de l'atmosphère où elles s'étaient formées; on a même cherché à tirer de là diverses conclusions sur leur origine.

M. Morris Travers vient de montrer qu'il faut renoncer à cette interprétation et que les gaz dégagés par les météorites ont la même origine que ceux qui proviennent des roches terrestres. Par l'examen d'un grand nombre de météorites, il prouve que l'acide carbonique provient de la décomposition de carbonates instables, l'hydrogène et l'oxyde de carbone de la réaction de l'eau et de l'anhydride carbonique sur l'oxyde ferreux ou les métaux libres, les hydrocarbures de la décomposition de composés bitumineux ou de carbures métalliques par l'eau.

(*Ciel et Terre.*)

MÉTÉOROLOGIE

L'électricité dans l'atmosphère. — M. le Dr Foveau de Courmelles a envoyé au *Bulletin de la Société d'astronomie* l'intéressante note suivante :

Nous n'avons pas de sens organisé pour apprécier l'électricité; mais elle est parfois très intense. Les frottements aériens ou siliceux, si fréquents dans le Sahara, grâce au sirocco, doivent développer, — on le comprend *a priori*, — de l'électricité statique. La station de Biskra, dont les succès thérapeutiques sont connus, devrait ce succès à cette production électrique, et nos études sur l'ozone atmosphérique les justifient. Voici, du reste, un certain nombre de phénomènes dans cet ordre d'idées, observés plusieurs années durant par mon beau-frère, M. Fernand Wegler, dans l'extrême Sud de l'Algérie et le Sahara.

« En août 1895, m'écrit-il, nous revenions de Ouargla nous dirigeant vers Ghardaïa; nous nous trouvions, avec une partie de l'escadron de spahis sahariens, dans les environs du pont de Zelfana, sur l'Oued N'Zab, endroit très sablonneux. C'était vers 5 heures du soir; la journée avait été accablante de chaleur, lorsque tout à coup le ciel devint noir, de gros nuages roulaient à peu de distance du sol; le vent et la pluie faisaient rage; la tourmente était telle qu'elle détachait du sol de gros cailloux.

» Ne pouvant continuer notre route, nous nous couchâmes enveloppés dans nos burnous. Au bout de deux heures, le temps étant moins mauvais, nous nous levâmes ainsi que nos dromadaires, lesquels s'étaient couchés le nez au vent et la tête posée sur le sol. Lorsque tout le monde fut debout, j'aperçus au bout de la croix que forme le pommeau de la selle de nos bêtes un point lumineux ressemblant assez à une phosphorescence violette : échappement de fluide électrique par une pointe. Bientôt, par un mouvement involontaire, je levai en l'air mon bâton en bois ordinaire qui me servait à frapper ma monture, et, au bout de ce bâton, une nouvelle phosphorescence se produisit; c'était une sorte de flamme bleue assez semblable à une flamme d'alcool. Quand j'agitais ce bâton dans tous les sens, la flamme suivait et semblait être un éclair zébrant l'obscurité. Quand je baissais le bâton, la flamme diminuait à mesure, puis s'éteignait bientôt. L'expérience fut renouvelée par tous les hommes avec le même succès, et l'un des spahis, agitant son

sabre, eut une flamme plus longue et plus vive.

» Peu après, un éclair très violent et très intense, rare même en ces régions, sillonna les nues et éblouit la plupart des hommes, paralysant la vision pour une heure environ.

» La quantité d'électricité, par les temps de sirocco violent, est telle qu'un rien la décèle. Le burnous de laine fait alors entendre, au moindre mouvement, un crépitement d'étincelles analogue au bruit d'un verre mince qu'on briserait. Si l'on passe la main à la surface, on ressent de véritables commotions électriques dont la répétition devient bientôt douloureuse dans l'articulation du coude. Les tentes elles-même sont électrisées, et si l'on en effleure la toile avec les cheveux, on éprouve la sensation très nette, sur le crâne et sur la nuque, du vent électrostatique, absolument identique à la douche médico-franklinienne.

» Par ces temps de frottements intenses des molécules siliceuses les unes sur les autres, au contact du sirocco, tout s'électrise. Les animaux eux-mêmes deviennent pour ainsi dire des condensateurs : au moindre contact, à la friction du corps d'un dromadaire, par exemple, on produit des étincelles, des craquements et des commotions d'intensité variable, le plus souvent assez sensibles.

» L'odeur d'ozone se perçoit surtout pendant que souffle le sirocco et disparaît avec lui. »

Il nous a paru intéressant, — la question d'électricité atmosphérique étant à l'ordre du jour, — de signaler ces faits non encore rapportés par les voyageurs ni les observateurs, et vus en des régions peu ou point explorées. *Dr Foveau de Courmelles.*

La température d'hiver à Dawson. — La *Monthly Weather Review* (mars) contient un résumé de quelques observations météorologiques faites à Dawson en novembre et décembre 1898 et janvier 1899, par M. Myers. Le maximum en novembre a été de — 4°8 et le minimum de — 40°8 ; en décembre, le maximum a été de + 3° et le minimum de — 40°5, enfin en janvier le maximum a été de — 16°7 et le minimum de — 42°8.

Un blocus de neige dans les Montagnes-Rocheuses. — Le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils* donne des détails d'après une lettre adressée de Denver, le 15 avril dernier, au *Railroad Gazette*, par un de ses correspondants, sur les énormes encombrements de neige qui ont produit sur le *Colorado Mildland R. R.* un véritable blocus, lequel n'a pris fin que le 14 avril.

Ce blocus est le plus extraordinaire qu'on ait jamais vu dans la région des Montagnes-Rocheuses, et on peut croire qu'il ne sera jamais dépassé, car il a été amené par une série de circonstances qui ne se rencontrent simultanément que très exceptionnellement.

Depuis le 27 janvier au soir jusqu'au 14 avril, la Compagnie du chemin de fer a fait les plus grands efforts pour maintenir la circulation et sans pouvoir y réussir. On a employé trois charrues à neige, dont une rotative, actionnées chacune par un attelage de cinq locomotives et assistées par une armée d'ouvriers. Une fois, une équipe a travaillé sans interruption pendant quarante-deux heures, et, dans une autre occasion, le personnel de deux machines a dû être ramené de la montagne après un service continu de six cent vingt-quatre heures. Le dernier jour, on a dégagé deux locomotives qui étaient restées gelées pendant soixante-trois jours.

Dans certains endroits, la neige formait des talus de 30 pieds au-dessus du niveau des rails, et, à la fin du blocus, une équipe d'hommes munis de patins travaillèrent deux heures à enlever la neige pour découvrir le toit d'un abri contre la neige (*snow shed*). Par places, il a été nécessaire de pratiquer des galeries dans la masse de neige et de faire sauter à la dynamite les parties agglomérées par la gelée.

On estime que la Compagnie du chemin de fer a dépensé 300 000 francs dans sa lutte contre la neige. On a eu à la fois 773 hommes employés à ce travail, et la feuille de paye de février s'est élevée à 130 000 francs. Seize locomotives ont été en service spécialement pour ce travail. Les charrues à neige de Jull, louées à d'autres Compagnies de chemins de fer, coûtaient 200 francs par jour ; elles ne paraissent pas capables de rendre de réels services dans ces grandes chutes de neige ; les charrues à rotation travaillent d'une manière bien plus satisfaisante.

Les conditions atmosphériques qui ont régné pendant cette période peuvent seules donner une explication convenable des causes de cette énorme et longue interruption de service. Il y a eu pendant tout le temps de très forts vents, la neige avait une consistance spéciale, et la température de l'air amenait des alternatives de fusion et de congélation brusque qui déterminaient la formation de blocs de glace qu'on ne pouvait entamer qu'au pic sur plusieurs kilomètres de longueur.

Le *Colorado and Southern Railroad* a eu à souffrir presque autant que le *Colorado Midland*, bien qu'il ait renoncé à maintenir ouverte la ligne à forte altitude entre Breckenridge et Loadville; elle était encore arrêtée à la date de la lettre à laquelle nous empruntons ces renseignements.

Le *Denver and Rio Grande* a éprouvé le plus de difficultés à l'ouest de Loadville dans le Cañon de Great River. La voie suit le côté Nord du Cañon, et la chute extraordinaire de neige a amené des glissements de terrain et de rochers, et des avalanches qui ont causé des interruptions de la circulation pendant plusieurs jours.

Si le *Colorado Mildland* s'était servi du tunnel de Burk, au lieu de franchir le col d'Hagermun, cela n'aurait pas amené de différence sensible quant à la durée de l'interruption du trafic, les difficultés s'étant présentées sur toute la longueur du tracé, depuis Loadville presque jusqu'à Glenwood Springs.

D'une manière générale, les obstructions dues à de grandes chutes de neige sont une éventualité à peu près normale avec laquelle doit compter l'exploitation des chemins de fer et des tramways aux États-Unis.

BIOLOGIE

La taille de l'homme. — M. Thomson étudie, dans *Knowledge*, les différences de taille chez l'homme. Il établit trois catégories: hautes tailles au delà de 1m,70; tailles moyennes de 1m,60 à 1m,70 et petites tailles au-dessous de 1m,60.

Les hautes tailles se trouvent parmi les races telles que les Patagons, les nègres de l'Afrique occidentale, quelques Polynésiens, quelques Indiens d'Amérique, les Scandinaves, les Écossais et les Anglais. Parmi les peuples à petite stature se rangent les Malais, les Lapons, les Hottentots, certains nègres nains de l'Afrique. D'après Sergi, les individus de petite taille sont assez fréquents en Sicile et en Sardaigne pour y former les 14 % de la population; il existerait également une race de petite taille au centre de la Russie d'Europe.

En ce qui concerne les races actuelles de nains, on les trouve localisées dans les groupes des îles Andaman plus ou moins inaccessibles dans le golfe du Bengale. On trouve également des nains, les Aëtas, dans les régions montagneuses de l'intérieur de l'île de Luçon; leur taille moyenne est de 1m,40 à 1m,45. Des populations analogues se retrouvent sur d'autres îles du groupe des Philippines, à Formose, à Bornéo et à Célèbes, mais il n'en existe pas à Java.

En Afrique, la race bush, dont la taille moyenne est de 1m,40, rappelle beaucoup celle des îles Andaman. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Tondeuse pour les peaux de moutons. — M. Bainville signale dans l'*Électricien* un nouveau procédé imaginé à Bradford pour détacher la laine des peaux des moutons. Ce procédé, dont la première idée est due à Mme S.-L. Johnson, semble présenter des avantages nombreux.

L'appareil employé est très simple; il se compose d'un support avec manche sur lequel est fixé un fil de platine iridié qui est soutenu par une substance réfractaire spéciale, le courant arrive au fil par des câbles qui, traversant le manche, viennent se fixer à des bornes placées à la partie supérieure.

Avec un courant d'une intensité de 60 ampères, sous 4 volts, on porte à l'incandescence le fil métallique.

La façon de procéder est la suivante: l'appareil étant tenu à la main par le manche, on glisse le fil incandescent à la surface de la peau, et on détache ainsi la laine qui se trouve brûlée par le fil. La rapidité de l'opération n'est limitée que par l'habileté de l'opérateur. On estime qu'une ouvrière, après quelques heures d'apprentissage, est susceptible de traiter huit à douze peaux à l'heure.

Au point de vue économique, ce procédé est très supérieur à ceux actuellement en usage: le coût du courant, pour une heure de travail, n'est que de 0 fr. 003, c'est-à-dire tout à fait insignifiant en comparaison de celui du travail antérieur pour lequel le seul apprêt de la peau s'élève à 0 fr. 40, prix auquel il convient d'ajouter celui de l'arrachage qui est environ de 0 fr. 06 par peau.

Ce procédé est non mois intéressant au point de vue de la qualité des produits obtenus. Pendant le temps très court où la laine et la peau sont en contact avec cette sorte de tondeuse, il ne peut se produire aucun dégât dû à l'élévation de température, et la laine, de même que la peau, ne se trouvent détériorées en aucune façon par les produits chimiques qu'emploient les anciens procédés.

Les peaux, qui ont été préalablement séchées au soleil, comme cela se pratique en Australie et dans l'Amérique du Sud, sont en excellent état pour être traitées par ce procédé.

Il semble qu'avec quelques légères modifications, le système pourrait être employé à la tonte du mouton vivant, puisqu'il suffirait de le disposer de façon à ce que le fil incandescent ne soit jamais en contact avec la peau de l'animal. Il existe déjà un démêloir coupe-cheveux établi sur ce principe. (Voir *Cosmos*, t. XL, p. 57.)

Dégagement d'un corps métallique abandonné dans un trou de sonde. — On a déjà construit des appareils de lavage pour les objets en fer, dans lesquels le croc de suspension est remplacé par un électro-aimant de grande puissance, disposition infiniment commode pour l'accrochage et le décrochage; trop commode, il est vrai, quelquefois, pour cette dernière opération. L'idée vient d'être utilisée aux États-Unis, près de Belmar, dans le New-Jersey, pour dégager un trou de forage dans lequel était tombée, accidentellement, la tête d'un marteau.

Le forage avait atteint une profondeur de 80 mètres, et tous les moyens mis en œuvre pour saisir le marteau avaient échoué. On eut recours à un électro-aimant construit exprès, que l'on descendit dans le trou au moyen de ses conducteurs, recouverts de caoutchouc; on lui fournit le courant par une petite dynamo actionnée par le moteur de sondage, et le marteau fut enlevé avec la plus grande facilité.

C'est, en somme, l'aimant que l'on promène devant le globe de l'œil pour en extraire de la limaille ou une paillette de fer. Mais il fallait penser à cette application dans ce cas embarrassant, qui se présente trop souvent dans les forages, où les outils cassent souvent au bout de leurs tiges.

VARIA

Invasion de l'Europe par les œufs américains. — En 1886, l'Amérique envoyait dans l'ancien continent 419 700 douzaines d'œufs; nous

sommes aujourd'hui à 2 754 810 douzaines, valant près de deux millions et demi de francs.

Tous ces œufs sont transportés dans des navires spécialement aménagés, munis d'appareils de réfrigération et expédiés surtout en Angleterre, en Allemagne et en Russie.

Les fermiers de l'ouest de la France commencent à s'émouvoir de cette importation, qui pourrait bien leur fermer un jour le marché anglais.

Balles humanitaires anglaises. — Nous avons annoncé que l'Angleterre, malgré la conférence de La Haye, persistait à conserver la balle *dum-dum*. La *Pall Mall Gazette* a publié une longue correspondance d'un l^t-colonel au sujet de la balle dum-dum. En voici la note générale : « Un homme qui poursuit un tigre blessé sans se servir de balles du genre dum-dum est un idiot. Qu'est-ce que les soldats penseront des hommes d'État qui les envoient contre un ennemi également dangereux sans les pourvoir d'un projectile efficace! Dans la prochaine guerre, l'infanterie peut avoir affaire à une charge de 10 000 cavaliers lancés à toute vitesse. Il n'est pas certain qu'une balle qui arrête un homme puisse arrêter un cheval. »

Le l[t]-colonel fait l'éloge de la balle dum-dum : « Donnez aux soldats anglais, dit-il, une balle dont la moindre blessure cause des tortures atroces, et les ennemis de l'Angleterre y regarderont à deux fois avant de se risquer à prendre contact avec les troupes anglaises. »

Après un pareil aveu de férocité, il serait bien naturel que les nations pouvant avoir à combattre l'Angleterre se constituassent, elles aussi, une réserve de balles dum-dum. Les Anglais *y regarderaient alors à deux fois avant de se risquer à prendre contact avec des troupes ainsi armées.* (*Revue française.*)

Bizerte et Sousse. — M. Laurencin nous prie de signaler que les gravures qui accompagnent ses notes sur Bizerte et sur Sousse, dans les numéros du 28 août et du 16 septembre, ont été faites d'après des photographies mises gracieusement à sa disposition par M. Albert Samana. M. Samana, amateur distingué, est fort connu à Tunis par de curieuses applications des rayons Rœntgen aux recherches physiologiques.

CORRESPONDANCE

Les coraux de Madère.

Le corail unique, trouvé l'année dernière à Madère, et dont le *Cosmos* (n° 709, p. 270) a donné la gravure d'après une photographie, vient d'être décrit par M. J. Y. Johnson, de Funchal, dans *Proceedings of the zoological Society*, de Londres, 1899, p. 56.

M. Johnson l'a reconnu comme appartenant au genre *Pleurocorallium*, et lui a donné le nom spécifique *madeirense*.

Le corail parasite, qui se voit au sommet du principal, marqué de la lettre *e*, appartient, d'après le même naturaliste, à la famille des Alcyonides, probablement au genre *Suberia*.

M. Johnson donne, dans le même article, la description d'une autre espèce nouvelle. Les deux premiers exemplaires, trouvés il y a déjà bien des années, avaient été considérés d'abord comme des exemplaires encore *jeunes* de *Hemicorallium johnsoni* (V. *Cosmos*, *loc. cit.*, p. 271). Mais la découverte d'un troisième exemplaire et un examen plus minutieux ont fait reconnaître des différences essentielles. M. Johnson l'a appelé *Pleurocorallium tricolor* à cause des trois couleurs différentes; les autres espèces de ce genre ne présentent que deux couleurs.

Ainsi ma liste des coraux de Madère, donnée par le *Cosmos* (*loc. cit.*, p. 269), doit être complétée par les suivants :

Famille des Alcyonides : *Suberia* sp.

Famille des Gorgonides ; *Pleurocorallium madeirense* J. Y. J. et *Pleurocorallium tricolor* J. Y. J.

Il est remarquable que le corail rouge, si cherché comme article de commerce (*Corallium rubrum-nobile*), dont on fait la pêche au nord de Madère, dans la Méditerranée, comme au Sud, près des îles du Cap Vert, n'a pu être constaté jusqu'ici dans le voisinage de Madère. Si le prince de Monaco, après l'exploration du fond de la mer des Açores, explore avec le même soin les fonds près de Madère, il est assez probable qu'il y trouvera le corail rouge.

P. Ernesto Schmitz.
Collegium Marianum, à Theux (Belgique).

Une couleuvre extraordinaire.

A la suite des remarques que nous avions ajoutées à son intéressante communication publiée dans le *Cosmos*, n° 757, p. 131, M. l'abbé Patuel veut bien nous faire part de quelques détails qui confirment, sans le rendre plus clair, ce fait curieux d'une couleuvre presque complètement anéantie, en une demi-heure, par une putréfaction nauséabonde.

Le bocal qui contenait cette couleuvre avait été placé sur la table même où travaillaient M. Patuel et deux enfants à qui il donnait une leçon. De plus, il était entièrement couvert par une planchette de bois.

M. Patuel affirme que nul animal n'a pu s'y introduire, que personne n'a pu toucher à la couleuvre, et que, malgré des recherches attentives, il n'a trouvé dans le mucus aucune larve de mouche carnivore. — Le tronçon qui a échappé à la destruction est aujourd'hui desséché; il n'est resté nul vestige, pas même la plus petite vertèbre, des 20 centimètres réduits en mucus dans un si court espace de temps.

LA PESTE EN EUROPE

La peste est une maladie contagieuse épidémique. Son agent de propagation est un microbe découvert par Yersin et par Kitasato. Pas de microbe, pas de peste. Ce microbe a été cultivé isolé; il a été facile de communiquer la maladie à des animaux et d'étudier ses principales voies d'introduction dans l'organisme. Il ne paraît pas se transmettre aisément par l'air; ses deux voies d'introduction favorites sont : la peau, les organes digestifs. L'inoculation par la peau a pour agents fréquents les puces et d'autres insectes parasites. Nous avons exposé la théorie de Simond, d'après laquelle les épidémies de peste commenceraient généralement par les rats et se communiqueraient des rats à l'homme, et même de l'homme à l'homme par l'intermédiaire, en quelque sorte obligé, des puces ou des punaises.

Pour être très fréquent, ce mode de propagation n'est pas unique. Les premiers rats apparurent en Angleterre au milieu du XVIe siècle, et la grande épidémie de peste qui l'envahit date de 1348.

On ne signale pas une anormale mortalité de rats dans les épidémies actuelles de l'île Maurice, de l'Égypte et du Portugal.

Nous avons cité des exemples très nets de propagation par les rats. Il y en a de très nombreux par les habits et les étoffes. En 1816, la peste régnait en Albanie, et surtout à Arta, en face de Céphalonie. Des habitants de cette île, revenant de faire la moisson, rencontrèrent près d'Arta, sur une grande route, deux cadavres de pestiférés. Ils les déshabillèrent et emportèrent leurs habits. Mais le vol ne leur porta pas bonheur; ils moururent en arrivant dans l'île, et y importèrent une épidémie qui décima la population.

Rappelons encore avec Daremberg la triste histoire des pêcheurs de Bandol, qui, en 1720, allèrent dérober dans l'île de la Jarre un ballot de soie au milieu de marchandises pestiférées; ils moururent, et tout Bandol y passa.

Le bacille se conserve dans le sol humide, mais il est détruit par la chaleur. Il ne résiste pas à une température de 58° dans des milieux humides. L'ébullition des tissus, du linge, des vêtements, ou même leur passage à l'étuve à vapeur d'eau sous pression sont donc des moyens certains de le détruire. Toute prophylaxie de la peste doit avoir pour objectif l'isolement rigoureux des premiers malades atteints et la désinfection de tout ce qui a pu avoir eu contact avec eux. Aux Indes, à Madagascar, en Cochinchine, le plus simple a toujours été de brûler les vêtements et les habitations des pestiférés. Dans nos pays civilisés, on peut encore détruire par le feu les objets de peu de valeur. Pour les maisons, c'est assez de la désinfection, lavage et raclage des parquets, destruction des tentures, lavage des murs et fumigations de soufre ou de formol. Ces fumigations détruisent les puces, les punaises et même les rats.

C'est en pratiquant ces mesures avec rigueur qu'on a pu arrêter l'épidémie de laboratoire développée à Vienne.

La peste a quatre foyers permanents successivement découverts et étudiés par le professeur Proust et le professeur Koch. C'est de ces quatre foyers que partent les étincelles qui embrasent successivement les différentes parties du monde. Ils existent en Perse, dans le Yunnan, à la frontière du Thibet, en Arabie, dans les montagnes d'Assir et dans le centre de l'Afrique, en Ouganda.

C'est du foyer du Yunnan que la peste a gagné la Chine et l'Inde. C'est de l'Inde que venaient les bateaux dont deux matelots moururent de la peste à Londres, le 27 septembre et le 30 octobre 1896. C'est aussi de l'Inde que la peste a été apportée en Égypte par les bateaux anglais. Le 27 novembre 1898, le *Caledonia*, venant de Bombay, et affecté au service de la malle des Indes, ayant à bord deux Indiens atteints de peste, entre dans la rade de Suez à la tombée de la nuit et ne fait aucune déclaration; c'est pendant la visite que l'on a découvert les deux pestiférés logeant dans un poste d'équipage où étaient réunis cinquante-trois matelots indigènes. On se contenta de débarquer ces deux malades et leurs deux voisins de couchette. Le lendemain matin, le *Caledonia* entrait dans le canal, après avoir, disait sa patente, été désinfecté. A qui fera-t-on jamais croire qu'on a pu, en une nuit, désinfecter un énorme paquebot?

La peste n'est pas très grave à Alexandrie, elle n'y a fait encore qu'une soixantaine de victimes.

La peste de Madagascar est encore venue de l'Inde, nous avons précédemment raconté son histoire et montré comment, en moins de trois mois, on était arrivé à arrêter l'épidémie. La peste sévit à l'île Maurice depuis quelques mois.

L'épidémie d'Oporto a commencé le 6 juin et a été constatée officiellement par l'examen bactériologique le 8 août. Des mesures d'isolement et

de désinfection ont été prescrites, et nos ports sont surveillés.

L'Europe est aussi menacée de la peste par la voie perso-russe. C'est par cette voie que, en 1878, la peste est entrée en Russie, dans la province d'Astrakan, à Vetlianka. Heureusement, grâce à un cordon sanitaire intelligemment institué, elle se cantonna dans cette ville. Mais, dans ce temps-là, les rats et les puces n'avaient pas encore été proclamés agents principaux de la propagation de la peste. Espérons que cette nouvelle et peu enviable dignité n'empêchera pas les rats et les puces d'obéir aux injonctions des nouveaux cordons sanitaires. Pour le moment, on se contente de signaler depuis le mois de juin des épidémies suspectes en Sibérie, dans le district d'Akcha, près de la frontière russe de la Mongolie, et en Russie, dans la province d'Astrakan (1).

La durée d'incubation de la peste ne dépasse pas quatre jours. Tout voyageur venant par terre d'un pays contaminé devra donc être observé pendant cette période et isolé s'il est suspect. Des quarantaines de plus de dix jours peuvent être imposées aux navires.

Le sérum antipesteux découvert par Yersin paraît donner de bons résultats quand il est employé à temps. Ses propriétés immunisantes sont de courte durée.

En dehors du sérum, il n'y a pas une médication bien précise pour cette affection. On suit les symptômes, et, à défaut de spécifique, on fait de la médecine opportuniste.

LAVERUNE.

SUR LA SOLIDIFICATION DE L'HYDROGÈNE (2).

Aussitôt que nous eûmes produit l'hydrogène liquide par 200 ou 300 centimètres cubes, à la fin de l'année 1898, nous avons essayé de le solidifier par ébullition sous pression réduite. Dès cette époque, pour rendre plus lent l'échauffement extérieur, nous avons disposé notre appareil (fig. 1) de la façon suivante : de l'hydrogène liquide fut placé dans une petite éprouvette à double paroi, qui était entourée elle-même d'un bain d'hydrogène liquide renfermé dans une de nos grandes éprouvettes à double paroi et à vide de Crookes. Cette éprouvette était fermée et mise en communication, par un tube recourbé, avec une pompe qui permettait de faire le vide très rapidement. De cette façon, l'évaporation se faisait principalement dans l'espace annulaire, et la surface extérieure du plus petit tube était maintenue à la même température que celle de l'hydrogène liquide de l'espace annulaire. Nous étions ainsi bien préservé de tout échauffement extérieur, et, grâce à cette disposition, l'hydrogène liquide fut évaporé sous 10 millimètres environ de pression, mais aucune solidification ne se produisit. Reconnaissant que des expériences de ce genre exigeaient de grandes quantités de liquide, d'autres questions furent abordées, et nous abandonnâmes momentanément nos expériences sur la solidification de l'hydrogène. Dès le début de cette année, nous avons déterminé les constantes d'un grand nombre de thermomètres à résistance électrique, et, avec ceux-ci, l'abaissement progressif des températures réalisées par l'ébullition rapide de l'hydrogène liquéfié.

Dans le courant de ces expériences, on nota que, presque toujours, il y avait un petit suintement d'air, qui devenait apparent par le fait qu'il se congelait sous forme de neige dans l'intérieur du récipient, au point où il rencontrait la vapeur froide de l'hydrogène qui sortait. Lorsque des fils conducteurs couverts de soie doivent passer à travers des bouchons en caoutchouc, il est, en effet, très difficile, à ces températures extrêmement basses, d'empêcher des suintements, car les bouchons deviennent durs comme de la pierre et les ciments craquent et se fendillent dans tous les sens.

L'effet de ce léger suintement d'air sur l'hydrogène liquide, lorsque la pression fut réduite au-dessous de 60 millimètres, fut très remarquable, car il se solidifia soudain en une masse mousseuse ressemblant à de l'écume gelée. Ma première impression fut que ce corps était une éponge d'air solide contenant de l'hydrogène liquide, de même que l'air ordinaire peut être, dans certaines conditions, un magma d'azote solide contenant de l'oxygène liquide. Cependant le fait que cette écume blanche s'évaporait complètement à cette basse pression, sans laisser aucune quantité appréciable d'air solide, m'amena à conclure que le corps pouvait bien être de l'hydrogène solide. Cette hypothèse fut confirmée par l'observation de ce fait, que, si l'on augmente la pression et, par conséquent, la température de l'hydrogène, le solide fond lorsque la pression atteint environ 55 millimètres. L'échec de la première expérience doit être attribué au *surrefroidissement* du liquide, qui est évité dans ce cas grâce à son contact avec les fils métalliques et à des traces d'air solide. Pour trancher définitivement la question, nous fîmes l'expérience suivante :

Un ballon C d'environ un litre de capacité (fig. 2), portant soudés sur son col un petit manomètre à mercure D et un long tube de verre recourbé, fut rempli d'hydrogène pur et sec, puis scellé à la lampe.

La portion inférieure AB du long tube fut calibrée. Elle fut entourée d'hydrogène liquide, placé

(1) Beaucoup de ces détails sont empruntés à une très intéressante chronique du Dr Daremberg.

(2) *Comptes rendus.*



dans un récipient où l'on avait fait le vide et disposé pour l'épuisement. Dès que la pression fut abaissée notablement au-dessous de la pression atmosphérique, de l'hydrogène liquide parfaitement clair commença à se réunir dans le tube AB; celui-ci put être observé s'accumulant jusqu'au moment où l'hydrogène liquide, entourant l'extérieur du tube, se transforma soudain, sous une pression de 30 millimètres à 40 millimètres, en une masse blanche ressemblant à de l'écume solide, et remplissant presque tout l'espace annulaire. Comme il n'était pas possible d'observer l'état de l'hydrogène dans l'intérieur du tube AB recouvert d'une grande quantité de ce solide, l'appareil tout entier fut renversé sens dessus dessous, afin de voir si un liquide quelconque coulerait le long de AB dans le ballon C. On n'observa aucun liquide le long du tube, de sorte que l'hydrogène devait être considéré comme solidifié.

En plaçant une forte lumière sur le côté de l'éprouvette où l'on avait fait le vide, en face de l'œil, et en maintenant l'épuisement à environ 25 millimètres,

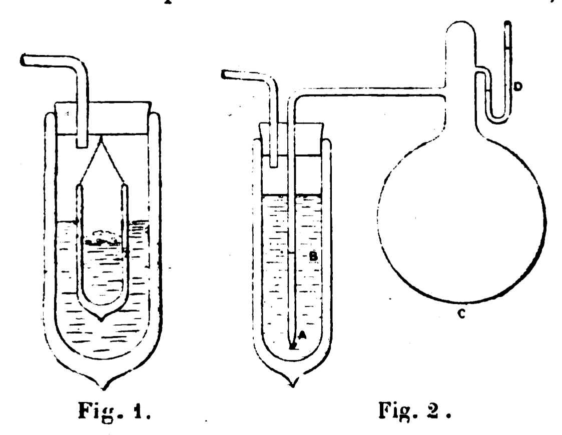


Fig. 1. Fig. 2.

le solide devint graduellement moins opaque, et l'on vit que la matière dans AB était une glace transparente à la partie inférieure, mais que la surface avait un aspect mousseux. Ce fait nous empêcha de déterminer la densité à l'état solide, mais on avait pu prendre la densité fluide maximum. Elle fut trouvée être de 0,086, le liquide à son point d'ébullition ayant la densité de 0,07.

L'hydrogène solide fond lorsque la pression de la valeur saturée atteint environ 55 millimètres. Afin de déterminer la température de fusion, deux thermomètres à hydrogène à volume constant furent employés. Ils contenaient de l'hydrogène à 0°, l'un sous une pression de $269^{mm},8$ et l'autre sous une pression de 127 millimètres. La température moyenne de ce solide fut trouvée être 16° absolus, sous une pression de 35 millimètres. Toutes les tentatives faites pour obtenir un thermomètre de résistance électrique exact pour des observations à température aussi basse n'ont abouti qu'à des échecs (1).

(1) Maintenant qu'il est définitivement prouvé que l'hélium est plus volatil que l'hydrogène, ce corps, après avoir passé à travers un tube de verre en spirale plongé dans de l'hydrogène liquide pour séparer tous les autres gaz, pourra être comparé avec le thermomètre à hydrogène.

Pour le moment, le point d'ébullition, qui est 21° absolus à 760 millimètres, tandis qu'il est de 16° absolus à 35 millimètres, permet d'en faire dériver la formule approchée donnant la tension de vapeur saturée de l'hydrogène liquide au-dessous de la pression atmosphérique,

$$\log p = 6{,}7341 - \frac{83{,}28}{T},$$

formule dans laquelle T représente la température absolue et où la pression est exprimée en millimètres. Cette formule donne pour 55 millimètres une température de 16°7 absolus. Le point de fusion de l'hydrogène doit être, par conséquent, voisin de 16° à 17° absolus.

La limite pratique de température que nous pouvons produire par l'évaporation de l'hydrogène solide est de 14° à 15° absolus.

La détermination exacte des points d'ébullition de l'hydrogène liquide sous pressions réduites fera l'objet de nouvelles recherches.

En passant, on peut noter que la température critique de l'hydrogène étant 30° à 32° absolus, le point de fusion est représenté par un nombre qui est moitié environ de celui qui correspond à sa température critique.

Une observation semblable peut être faite pour le point de fusion et la température critique de l'azote. L'apparence écumeuse du solide, lorsqu'il est produit dans un récipient vide ordinaire, est due à la faible densité du liquide et au fait qu'une ébullition rapide a lieu dans la masse entière du liquide.

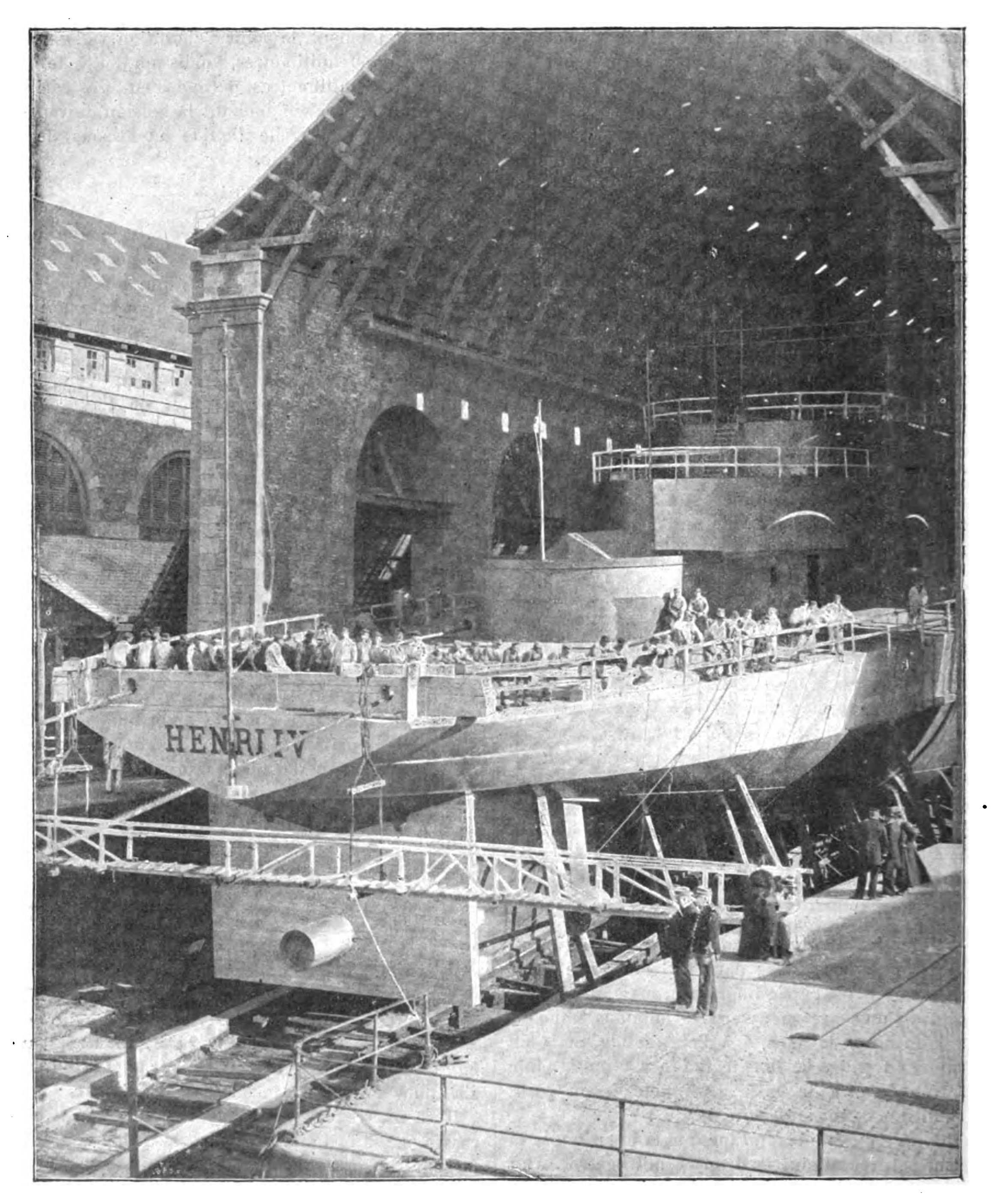
Ces expériences sur la solidification de l'hydrogène nous semblent détruire l'hypothèse que l'hydrogène puisse être un métal; on doit, à l'avenir, le classer parmi les éléments non métalliques.

James Dewar.

LE CUIRASSÉ LE « HENRI IV »

Le *Henri IV*, lancé à Cherbourg le 23 août, est un cuirassé d'un type tout nouveau sur lequel le *Génie civil* nous donne les renseignements suivants :

Il se différencie principalement des autres cuirassés par sa forte stabilité. En raison de la grande largeur du navire, $22^{m},50$, considérable pour un déplacement de 9 000 tonnes à peine, le rayon métacentrique latitudinal atteint une valeur de plus de 3 mètres, bien supérieure à celle des navires similaires. D'autre part, les œuvres mortes, supprimées à l'arrière, qui est en forme de « plage », sont en retrait d'environ 4 mètres sur les œuvres vives dans toute la région milieu. Avec cette disposition, la stabilité du navire est assurée, même



Le cuirassé « Henri IV », sur les chantiers de Cherbourg, avant le lancement.

Le premier plan où s'agite une foule d'ouvriers est la plage arrière, qui sera presque au niveau de l'eau quand le navire à flot sera armé. Le panneau carré inférieur et le tableau sur lequel on lit **Henri IV**, sont des constructions provisoires en bois, destinées à amortir l'aire du navire prenant possession des flots, et à protéger les parties arrière en cas de choc lors du lancement.

Le lancement. — A 6h42m, le 23 août, la bénédiction du navire était donnée par l'aumônier de l'hôpital militaire, assisté des aumôniers de l'escadre du Nord, en présence du préfet maritime, de M. Eynaud, directeur des constructions navales, de M. Romazotti, ingénieur en chef, et de M. Moissenet, ingénieur chargé de la construction. A 9h10m, sur l'ordre du préfet maritime, les dernières retenues ont été rompues, et le *Henri IV*, glissant majestueusement sur son chantier, est venu flotter dans l'avant-port, accueilli par les acclamations de la foule.

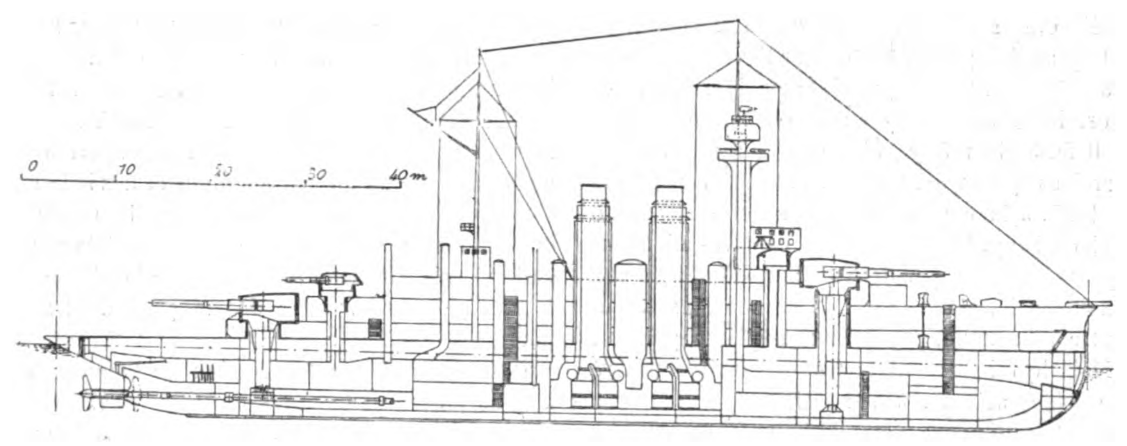
après envahissement par l'eau des compartiments au-dessus du pont cuirassé, l'eau ne pouvant s'accumuler en abord le long des murailles comme sur les autres navires.

Le nouveau cuirassé se rapproche un peu des monitors américains; toutefois, il n'y a pas de plage à l'avant, où la muraille des œuvres mortes continue celle des œuvres vives. Le navire aura ainsi de bonnes qualités nautiques et pourra conserver sa vitesse, même par gros temps.

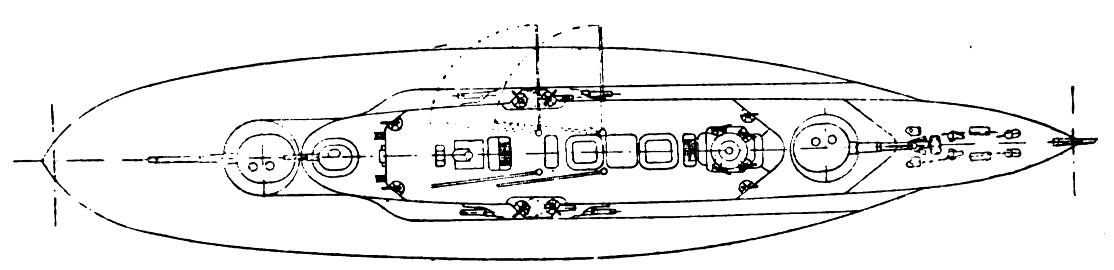
Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

Longueur entre perpendiculaires	mètres.	108
Largeur	—	22,50
Profondeur de carène	—	6,70
Tirant d'eau AR	—	7,50
Déplacement	tonnes.	8 950
Surface du maître-couple	mètres carrés.	127,80
Rayon métacentrique latitudinal	mètres.	3,35
Nombre des machines		3
Puissance prévue	chevaux.	11 500
Vitesse correspondante	nœuds.	17

L'artillerie comprend :



Coupe longitudinale.


Pont de la batterie.

Le « Henri IV ».

2 canons de 27 centimètres, un à l'avant, l'autre à l'arrière;

7 canons de 14 à tir rapide, deux en réduits de chaque bord, deux en tourelles barbettes au milieu, et un en tourelle à l'arrière;

12 canons de 47 millimètres à tir rapide;

2 canons de 37 millimètres.

Il y a 2 tubes lance-torpilles sous-marins et 6 projecteurs.

La protection est assurée par une cuirasse de ceinture de 30 centimètres en acier cémenté, équivalents à 45 centimètres environ d'acier ordinaire. La cuirasse descend à $1^{m},30$ au-dessous de la flottaison. Les tourelles ont une cuirasse de 30 centimètres pour la partie mobile, 24 centimètres pour la partie fixe.

Les œuvres mortes sont protégées par un blindage de 96 millimètres, s'élevant à l'avant à $3^{m},90$ au-dessus de la flottaison. La même épaisseur de cuirasse protège les pièces de moyen calibre.

Le pont cuirassé a 8 centimètres d'épaisseur en dehors des œuvres mortes, 5 centimètres en dedans. Le pont pare-éclat a 34 millimètres. Un vaivrage de même épaisseur protège les compartiments inférieurs contre les explosions de torpilles.

Les chaudières sont du type Niclausse. Les machines principales, au nombre de trois, sont construites par l'établissement d'Indret. La puissance totale est de 11 500 chevaux et doit correspondre à une vitesse de 17 nœuds pour le navire.

La distance franchissable est de 5 000 milles avec l'approvisionnement normal de 725 tonnes de charbon et de 7 580 milles avec 1 100 tonnes.

L'équipage comprendra 26 officiers et 435 hommes.

Le *Henri IV* a été mis en chantier en juillet 1897. Son déplacement au moment du lancement était de

4000 tonnes. Les chaudières étaient à bord, ainsi qu'une partie de la cuirasse et les parties fixes des tourelles.

Les plans sont dus à M. Bertin, directeur des constructions navales, directeur de la section technique au ministère de la Marine.

L'AÉROSTATION A L'EXPOSITION DE 1900

A l'Exposition de 1889, le rôle de l'aérostation a déjà été assez intéressant, quoique l'administration ait fait peu d'efforts pour l'encourager. On a laissé la Compagnie parisienne exiger des frères Gros, initiateurs des courses en ballon, le prix de 0 fr. 30 le mètre cube, ce qui a mis fin aux exercices qui avaient excité l'attention publique en 1887, à la cour du Carrousel, et en 1888 au quai de Billy. Les ascensions captives n'étaient représentées que par deux ballons d'un cube peu considérable, établis l'un à l'avenue Marceau et l'autre à Grenelle, par deux entreprises privées.

Mais le ministre de la Guerre avait consacré une vaste annexe, à l'exposition spéciale des résultats obtenus à l'établissement aérostatique central de Chalais-Meudon. La nacelle du ballon *la France*, gréée comme lors d'une des expériences de MM. Renard et Knebs, était suspendue au-dessous d'une maquette en toile représentant, en vraie grandeur, la partie inférieure du ballon. Au centre du palais des Arts libéraux, M. Gaston Tissandier avait exposé ses riches collections de curiosités aérostatiques.

Derrière l'annexe de la guerre, une place importante avait été consacrée aux ballons captifs militaires, construits par Gabriel Yon. Enfin, au premier étage de la galerie des machines, une travée, comprenant une douzaine de vitrines, était réservée à la navigation aérienne. Au milieu d'un certain nombre de chimères, on remarquait des renseignements utiles, des projets intéressants, et la collection de l'*Aéronaute*, journal mensuel créé par Nadar avant l'année terrible et continué par Hureau de Villeneuve. La Société française de navigation aérienne et l'Académie d'aérostation se trouvaient toutes deux représentées. La première fut récompensée par une mention honorable, et la seconde par une médaille de bronze; M. Gabriel Yon reçut une récompense plus importante ainsi que M. Gaston Tissandier.

La faveur avec laquelle le public a accueilli cet essai de reconstitution de l'histoire d'un art important a suggéré l'idée de l'exposition rétrospective, qui sera un des clous de 1900.

Le succès des différentes expériences d'aérostation, telles que le tour de France en ballon et le voyage de Paris à Wahlen par M. Maurice Mallet, les ballons-sonde de MM. Hermite et Besançon, la création d'un Comité d'aérostation scientifique auprès de l'Académie des sciences, les ascensions captives exécutées dans presque toutes les expositions industrielles, l'expédition Andrée, les progrès de l'aérostation militaire, que presque toutes les nations civilisées ont organisées, le retentissement des catastrophes aériennes survenues à Berlin, les tentatives d'enlèvement d'aéroplanes à vapeur, exécutées à Washington et sur les bords de la Méditerranée, les succès obtenus dans les ascensions à grande hauteur par M. Berson, à Berlin, les expériences des cerfs-volants météorologiques et des ballons-cerfs-volants, etc., etc., ont décidé le ministre du Commerce à agrandir la part faite à la navigation aérienne, et à lui consacrer la classe 34 faisant partie du groupe des moyens de transport.

Dès 1894, lors de la création de l'annexe du bois de Vincennes pour les sports et les exercices physiques, la 10e section fut consacrée à l'aérostation. Une Commission d'informations, qui nomma pour son président le lieutenant-colonel Renard et pour son rapporteur le commandant Paul Renard, fut chargée d'indiquer, de préparer les éléments d'un programme.

Après un examen approfondi, cette Commission décida que les concours d'aérostation devaient être internationaux, et que des appareils photographiques seraient admis à bord des aérostats, mais que des mesures seraient prises pour que le développement des clichés eût lieu sous la direction de l'administration, afin que ceux qui constitueraient des documents compromettants pour la défense nationale soient retenus par ses soins. Elle insista sur la nécessité de préparer un gaz spécial pour les aéronautes et de le mettre à leur disposition au meilleur marché possible, sans attendre l'ouverture de l'Exposition, époque décisive où l'administration pourra le mettre gratuitement à leur disposition. Elle émit le vœu que les concours comprissent les ballons ordinaires, les ballons dirigeables, les appareils plus lourds que l'air, qui se prêtaient à des expérimentations, et les montgolfières. Elle traça de plus un programme détaillé des concours qui peuvent être établis par le critérium des ballons montés. Des prix peuvent être attribués:

1° A ceux qui iront le plus loin sans faire d'escales;



2° A ceux qui iront le plus loin dans un temps déterminé;

3° A ceux qui s'éloigneront le moins du point de départ sans toucher terre pendant un temps déterminé;

4° A ceux qui s'approcheront le plus d'un point d'atterrissage choisi à l'avance;

5° A ceux qui s'en écarteront le plus.

6° A ceux qui atteindront l'altitude la plus élevée;

7° A ceux qui s'approcheront le plus d'une trajectoire horizontale à une altitude indiquée par les starters, etc., etc.

Le but de ces divers concours sera de perfectionner les manœuvres aériennes dont les ballons sont susceptibles sans employer un moteur pour les remorquer contre le vent, mais en tirant parti des procédés que les concurrents méprisent.

N'ayant pour but que de donner en quelque sorte des principes, la Commission n'a point émis de vœux relativement aux points de détail, tels que le règlement du cube du ballon, du nombre et du poids des voyageurs, du poids de lest, etc., etc. Mais elle a émis en principe que tous les ballons aériens faisant partie des concours soient dans un état suffisant d'imperméabilité.

Les succès obtenus dans la traction mécanique tant à l'aide d'accumulateurs que par les machines à pétrole, ont amené la création de l'Aéro-Club, sous la présidence de M. le comte de Dion. Cette association, composée d'un grand nombre d'hommes du monde, possédant une fortune considérable, a fondé un prix de 1000 francs pour l'indication du meilleur procédé de préparation du gaz léger, et un concours aéronautique qui, ayant eu lieu au milieu de juin 1899, peut être considéré comme la préface des concours de 1900. En effet, le bureau de l'Aéro-Club a été compris presque entièrement par le ministre du Commerce dans la composition de la Commission chargée d'organiser les concours d'aéronautique au bois de Vincennes.

Cette Commission a constitué son bureau dans une séance qui a eu lieu le 6 mars, à 10 heures du matin, dans une des salles de l'administration de l'Exposition au quai d'Orsay. Il est ainsi composé :

Président, M. Cailletet, de l'Institut, membre du Comité d'aérostation scientifique;

Premier vice-président, M. le lieutenant-colonel Renard;

Deuxième vice-président, M. le sénateur Decauville;

Troisième vice-président, M. Cornu, membre de l'Institut.

Secrétaire, M. Surcouf, aéronaute, vice-président de la Société française de navigation aérienne.

Le Comité de la classe 10 sera représenté au Conseil des sports et sciences physiques par son président, M. Cailletet, et son vice-président, M. le lieutenant-colonel Renard.

C'est le Comité qui décidera de l'organisation des concours aéronautiques, et qui choisira l'endroit où ils doivent avoir lieu, soit dans l'enclos voisin du lac Daumesnil, que le Conseil municipal a déclaré annexe de l'Exposition, soit dans un emplacement quelconque sis dans le bois de Vincennes, où des droits d'entrée pourront être perçus.

***

Par un autre arrêté, rendu au milieu de l'été 1898, le ministère du Commerce a constitué un Comité d'admission composé d'une vingtaine de membres, qui a immédiatement constitué son bureau.

Le président est M. Sarreau, de l'Institut; le vice-président, M. le sénateur Decauville; le secrétaire, M. Eugène Godard, et le rapporteur, le commandant Paul Renard. Ce Comité a tenu treize séances, dont la dernière a eu lieu le 25 juin, et dans lesquelles il a accepté 48 exposants.

Les 48 exposants sont divisés en deux groupes à peu près d'égale importance numérique entre l'exposition active et l'exposition rétrospective. Par une exception, qui sera loin d'être préjudiciable au succès de la section, ces deux expositions seront tenues dans une des ailes du palais de Grenelle affecté aux expositions rétrospectives. La superficie mise à la disposition de la Commission d'installation sera de 1000 mètres superficiels.

Outre cette exposition, on aura une exposition rétrospective de l'établissement d'aéronautique militaire, qui fera partie de l'exposition rétrospective du ministère de la Guerre, et une exposition rétrospective de l'administration des Postes relative à la poste aérienne pendant le siège de Paris.

On ignore encore si les postes figureront dans le local de l'exposition aéronautique aérienne. Le Comité d'installation, qui a choisi l'architecte et choisira les gardiens, déterminera la quote-part à payer par chaque exposant et possède le même bureau que le Comité d'admission.

L'administration sera représentée par quatre membres qu'elle a déjà choisis : M. le commandant Espitalier, M. Lauriot, ingénieur en chef de la Ville de Paris; M. Leclanché et M. Surcouf,

aéronautes-constructeurs. MM. W. de Fonvielle, Hervé et Albert Tissandier sont adjoints quant à ce qui regarde l'exposition rétrospective. Quatre autres membres ont été nommés par les exposants constitués en assemblée électorale.

Lorsque le Comité d'installation aura fini sa tâche, le Comité d'admission sera convoqué de nouveau pour statuer sur les demandes des retardataires, afin de leur attribuer les espaces qui pourraient rester disponibles.

Parmi les expositions les plus intéressantes, nous citerons l'*Avion*, de M. Ader, pour lequel il a été dépensé une somme de plus de 500 000 francs; l'exposition collective des aéronautes du siège de Paris qui sera groupée autour de la maquette au 1/10 d'un projet de monument dû à M. Bartholdi; l'exposition collective de la Société française de navigation aérienne renfermant les objets relatifs à la funeste expédition du *Zénith*, les diagrammes des diverses ascensions de ballons-sondes effectuées en France et à l'étranger, ainsi que les divers appareils ayant figuré dans ces grands sondages aériens, une collection de tous les documents recueillis depuis 1782 sur les diverses ascensions exécutées tant en France qu'à l'étranger, le ballon le *Volta*, dont M. Janssen s'est servi dans son ascension du 2 décembre 1870, les lunettes et instruments qu'il a emportés de Paris et qui ont été mis en position à Oran pour l'observation de l'éclipse du 31 décembre, les premières photographies aériennes obtenues par Nadar, en 1865, la collection des enregistreurs Richard pour aéronautes, une série d'instruments présentés par M. Secretan pour les observations en ballon, une collection d'objets et curiosités aéronautiques, par Albert Tissandier, la collection des dessins publiés par le *Journal des voyages* depuis sa fondation, pour des voyages en ballon soit réels soit imaginaires, un cabinet de lecture dans lequel figureront tous les journaux aéronautiques des deux hémisphères, etc., etc.

En 1889, il y a eu au palais du Trocadéro un Congrès d'aéronautique, sous la présidence de M. Janssen. En se séparant, ce Congrès a nommé une Commission permanente chargée de le représenter.

L'administration de l'Exposition a donné son exéquatur à cette Commission et nommé un certain nombre de membres pour remplacer ses membres décédés.

Elle a pour président M. Janssen, pour vice-président le lieutenant-colonel Renard et pour secrétaire général M. Triboulet, secrétaire général de la Société française de navigation aérienne. La Commission terminera ses opérations au mois de novembre prochain.

Comme on le voit, l'administration a fait tous ses efforts pour que la représentation d'une spécialité aussi essentiellement française que la navigation aérienne soit digne des services qu'elle a rendus à la patrie et de l'honneur que son invention a fait au génie national. C'est aux aéronautes à faire le reste et à tirer parti de l'occasion qui leur est offerte de s'illustrer en quelque sorte devant le monde entier.

W. DE FONVIELLE.

HÉMOGRÉGARINES

Les infiniment petits qui nous veulent du mal sont loin de jouir tous du même pouvoir. Tandis que les uns tuent presque à coup sûr, et, forts de leur arrogante suprématie, infligent à la science de cruelles défaites, les autres, malhabiles à fabriquer un venin mortel, se contentent d'affaiblir l'organisme, de causer des plaies répugnantes ou des fièvres incommodes. Parmi ces microbes de grade secondaire, dans la hiérarchie des types pathogènes, il faut ranger les hémogrégarines, parasites des globules rouges du sang, dont les affinités, la biologie et le mode d'action ne sont pas encore clairement connus.

Comme les autres microorganismes, les hématozoaires s'attaquent peu aux leucocytes, qui sont de taille à se défendre et même à les détruire; mais les hématies, d'abord plus facile et de résistance moindre, sont la proie ordinaire du parasite. Celui-ci s'insinue généralement à l'état de germe minuscule dans le jeune globule rouge, et le développement des deux éléments, dont l'un doit dévorer l'autre, est corrélatif. Les hématozoaires sont toujours peu nombreux dans le sang périphérique; mais en revanche on les trouve en abondance dans la rate et la moelle des os, qui font, à l'égard du sang, office de filtres.

Au nombre des maladies imputables aux hémogrégarines, il faut placer en bon rang, pour l'importance de ses dégâts, la fièvre paludéenne ou malaria, qui sévit surtout dans les régions marécageuses des pays chauds. Cette affection, d'ordinaire endémique, peut quelquefois prendre les proportions d'une terrible épidémie; c'est elle qui, en 1809, envoya à l'hôpital plus de la moitié de l'expédition formidable lancée par l'Angleterre sur l'Escaut.

Le mode de propagation de la malaria avait



depuis longtemps fait supposer qu'elle est due à l'introduction d'un parasite dans le sang. Salisbury, en 1866, et Balestra, quelques années plus tard, l'ont attribuée chacun à une algue différente; Klebs et Tommasi-Crudeli ont regardé comme l'agent de l'infection un bacille spécial, *bacillus malariæ*, qu'ils avaient pu isoler du sol et de l'air de la campagne romaine.

Ils ne se trompaient pas sur la nature parasitaire de la maladie; mais il y avait erreur sur l'identité du parasite. C'est à un médecin français, M. Laveran, que revient l'honneur d'avoir découvert le véritable microbe de la malaria. Ce microbe est polymorphe, et offre de nombreux états qui peuvent se ramener à trois types principaux: la forme sphérique, la forme flagellée, la forme en croissant.

Les corpuscules sphériques (*hematozoon*) sont les plus fréquents. Ils sont constitués par une substance transparente, incolore, et renferment des grains de pigment, mélanine, empruntés à la substance même du globule rouge qu'ils détruisent. On les trouve soit libres dans le sérum, soit plus fréquemment accolés aux hématies ou introduits dans leur intérieur, en flagrant délit de parasitisme. Les dimensions des corps sphériques varient de 1 à 9 μ. Les plus petits peuvent ne pas contenir de granules pigmentés; dans l'intérieur des plus gros, ces grains se disposent en couronne, ou s'éparpillent irrégulièrement.

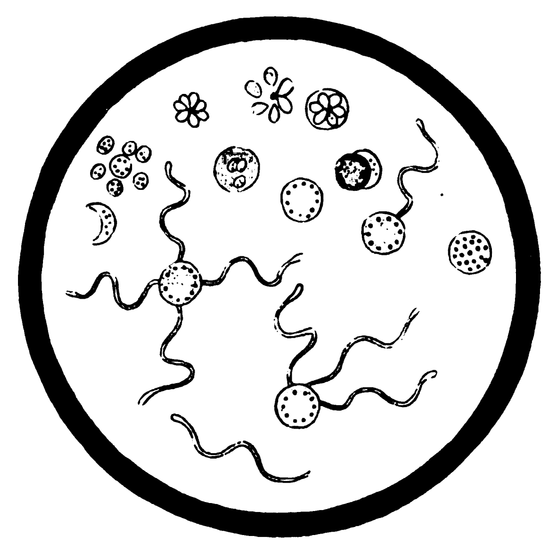


Fig 1. — **Hématozoaires de la malaria.**

Pour se multiplier, les sphères parasites subissent un travail de segmentation rayonnante, qui aboutit à la formation d'un corps en rosace. Une condensation des grains de mélanine s'opère au centre, puis apparaît un anneau radié de plus en plus net, de telle manière que le profil du globule en voie de division prend l'aspect d'une marguerite. Les segments augmentent progressivement de volume, et finalement se séparent. Tous ces petits corps sont animés de mouvements amiboïdes.

Les corps flagellés *(Polimitus)* se rencontrent assez fréquemment libres dans le sang des personnes atteintes de la malaria. Ils se composent d'une sphère, renfermant des granulations de mélanine, et munie d'un à quatre appendices en forme de fouets, *flagella*, longs de 20 à 30 μ, qui s'agitent avec vivacité et la déplacent parmi les globules sanguins. Ces flagella peuvent se détacher, et on les trouve alors indépendants, s'agitant dans le sérum par des ondulations qui leur donnent une certaine analogie avec les spirillum. Ils sont à peu près partout d'égal diamètre, sauf à l'extrémité libre qui offre une légère dilatation. Les corps à flagella semblent plus rares dans le sang périphérique, plus abondants dans la rate.

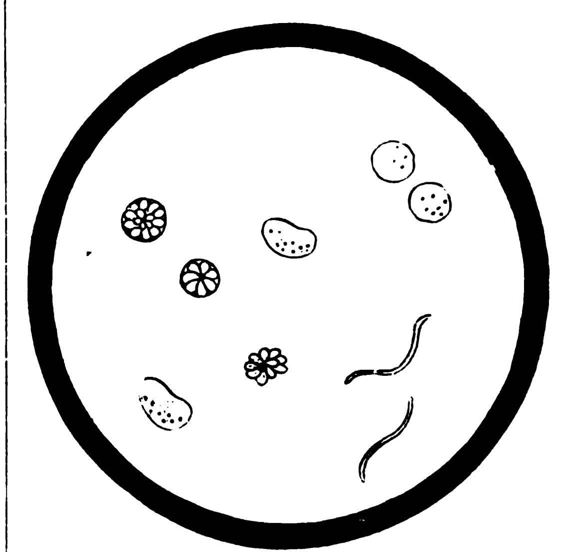


Fig. 2. — **Hématozoaires du goître.**

La troisième forme du parasite (*Laverania* peut se rencontrer seule ou mêlée aux deux autres; elle est constituée par des éléments cylindriques, atténués aux extrémités et le plus souvent courbés en croissant; les bouts sont hyalins, mais le centre présente d'ordinaire quelques granulations de mélanine. La longueur de ces éléments est à peu près constante aux environs de 9 μ; leur largeur ne dépasse pas, en général, 2 μ. Les croissants sont plus nombreux dans la cachexie palustre; la quinine a beaucoup moins d'action sur eux que sur les corps sphériques.

Pour obtenir l'hématozoaire, il faut prendre du sang chez les malades au début d'un accès et avant

d'administrer la moindre dose de quinine. Si l'on pique alors le lobule de l'oreille ou du doigt, et qu'on étale sur une lame de verre, en couche très mince, la goutte de sang ainsi recueillie, on pourra voir très facilement les globules amiboïdes et les mouvements de leurs fouets.

Si l'on veut colorer le parasite et en conserver une préparation utile, il faut se livrer à une technique un peu compliquée. Après avoir, avec l'aiguille couchée à plat, étendu le sang en couche mince, on laisse sécher, puis on verse sur la lame quelques gouttes d'un mélange d'alcool et d'éther à parties égales. On dessèche de nouveau, on colore une première fois, pendant une demi-minute, avec une solution aqueuse concentrée d'éosine; on lave, et on colore une seconde fois avec une solution aqueuse concentrée de bleu de méthylène. On lave à nouveau, on laisse définitivement sécher, et on monte au baume du Canada. Après ces manipulations, les éléments parasites sont colorés en bleu et se détachent nettement sur le rose des globules sanguins.

On sait que la transmission de la malaria se fait par les moustiques, dont la trompe, puisant les germes du parasite chez les malades, les dissémine ensuite parmi les personnes saines. D'après les dernières recherches de M. Grassi, qui a mis en lumière la grave responsabilité de ces menus diptères dans la contagion malarique, les espèces coupables de pareils méfaits appartiennent toutes au genre *Anopheles*, voisin des cousins proprement dits, mais en différant par la plus grande longueur des palpes.

Danilewski a trouvé dans le sang de divers oiseaux des hématozoaires semblables à ceux de la malaria. Ces oiseaux n'en souffrent pas d'ordinaire; mais, pendant l'été, la pullulation du microbe peut prendre des proportions inusitées et déterminer des accidents mortels. Il est difficile de se prononcer sur l'identité spécifique des deux parasites; rien ne s'oppose à ce qu'elle soit réelle, le même hématozoaire pouvant être relativement inoffensif chez l'oiseau, et causer en revanche des désordres graves chez l'homme.

Il y a quelques mois, M. le Dr E. Grasset, exposant à l'Académie des sciences le résultat de ses longues recherches sur le goître, a fait connaître qu'il avait trouvé dans le sang de personnes atteintes de cette maladie des hématozoaires analogues à ceux de la malaria. Fait assez curieux, il n'a pu rencontrer de semblables parasites que chez les malades dont le goître remontait au plus à une quinzaine de jours. S'ils sont la véritable cause du mal, ils disparaissent donc très rapidement, à moins qu'ils ne se localisent dans la glande thyroïde.

Les hématozoaires du goître, trouvés par M. Grasset, consistent en corps sphériques contenant des granules de pigment, en globules à rosace et en flagella libres parmi les hématies. Ils ne semblent pas devoir être identifiés avec ceux de la malaria, parce qu'aucun des goîtreux qui les ont fournis n'était atteint de paludisme. En tout cas, les effets du parasite apparaîtront dans les deux maladies singulièrement analogues, si l'on considère qu'elles ont l'une et l'autre pour caractéristique dominante l'hypertrophie d'une glande, thyroïde ou rate, qu'elles sévissent dans une aire géographique propre, et que leur évolution spontanée aboutit à une cachexie.

A. Acloque.

LE TRANSSIBÉRIEN
SON AVENIR COMMERCIAL

M. Henry Michelsen a donné dans le *Scientific American supplement* une longue étude, fort documentée, sur le Transsibérien. Nous lui empruntons les gravures ci-jointes représentant quelques-uns des travaux d'art les plus importants exécutés sur son parcours. Notre intention, cependant, n'est pas de revenir sur le tracé de cette ligne ni sur sa construction, la question ayant été traitée à plusieurs reprises dans le *Cosmos*, par les auteurs les mieux renseignés; mais l'écrivain américain complète son étude par quelques aperçus d'ordre pratique, d'une haute importance, que nous n'avons pas encore vu aborder avec cette clarté; c'est sur cette partie de son travail que nous nous arrêterons un instant.

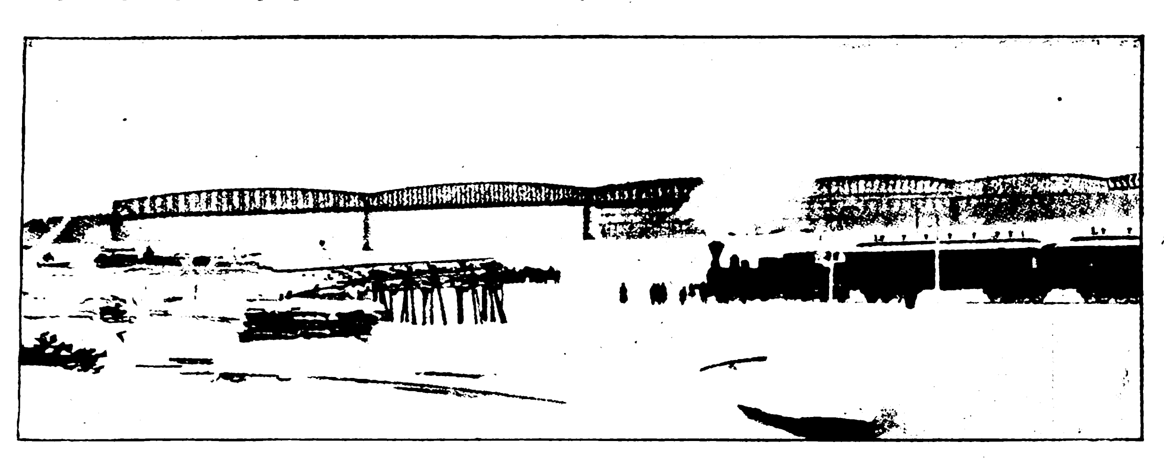
M. Michelsen établit que l'établissement de la ligne immobilise des capitaux considérables; il constate d'abord son importance, puisque son développement dépasse de beaucoup celui des lignes transcontinentales de l'Amérique du Nord; puis il passe en revue les travaux d'art gigantesques auxquels sa construction a conduit les ingénieurs. Dans ce pays peu peuplé, dans ces déserts immenses, on rencontre aujourd'hui des ponts comme il n'en existe sur aucune autre voie ferrée dans le monde. Dans ces régions neuves, rien n'a été fait pour régler le régime des fleuves; dans leurs crues, ils s'étendent sur les plaines voisines, et il a fallu, pour franchir ces obstacles, des ponts de longueur inusitée, établis souvent sur des lits très profonds. Le pont sur le Yenesei

a 1 kilomètre de longueur, celui sur l'Amour, à Khabarovka plus de 1 kilomètre et demi. L'ensemble des ponts qui traversent les affluents des grands fleuves représente une longueur totale de 50 kilomètres. Sur les grands cours d'eau où le charriage des glaces dure plusieurs mois chaque année, il a fallu restreindre autant que possible le nombre des piles en donnant aux travées la plus grande largeur possible, et atteindre les plus grandes dimensions abordées par les ingénieurs en cette fin de siècle. Dans la partie Est, l'ensemble des défenses et des abris contre la neige couvre une longueur de 900 kilomètres.

Dans un pays où le terrain cependant a peu de valeur, il n'est donc pas moins certain que l'établissement de la ligne a coûté fort cher.

Négligeant complètement les questions d'intérêt politique qui ont pu porter la Russie à relier ses possessions de l'Extrême-Orient ainsi que la Chine à sa métropole, l'auteur examine la valeur de la ligne au point de vue commercial, et il en conclut que d'ici à bien des années, elle sera une lourde charge pour le gouvernement russe, quoique l'on puisse assurer qu'il viendra une époque où elle fournira un trafic intense.

En étudiant les ressources que le pays offre sur le passage de cette ligne, par l'agriculture, l'exploitation des forêts, des mines, etc., celles que l'on trouvera dans le nord de la Chine, abordée par le chemin de fer de la Mandchourie, l'auteur établit que l'extrémité orientale de l'Asie offrira seule des ressources importantes au trafic jusqu'au jour où des centres de population se seront formés sur le parcours de cette voie; mais il croit aussi que cela demandera de longues années en raison de l'immensité des territoires



Voie provisoire sur la glace près du grand pont sur l'Irtish.

traversés. Or, si, dès aujourd'hui, les régions de l'Extrême-Orient peuvent fournir les éléments d'un commerce actif, ces éléments ne se trouvent que dans les céréales, les bois, les minerais, toutes marchandises qui ne sauraient supporter de grands frais de transport.

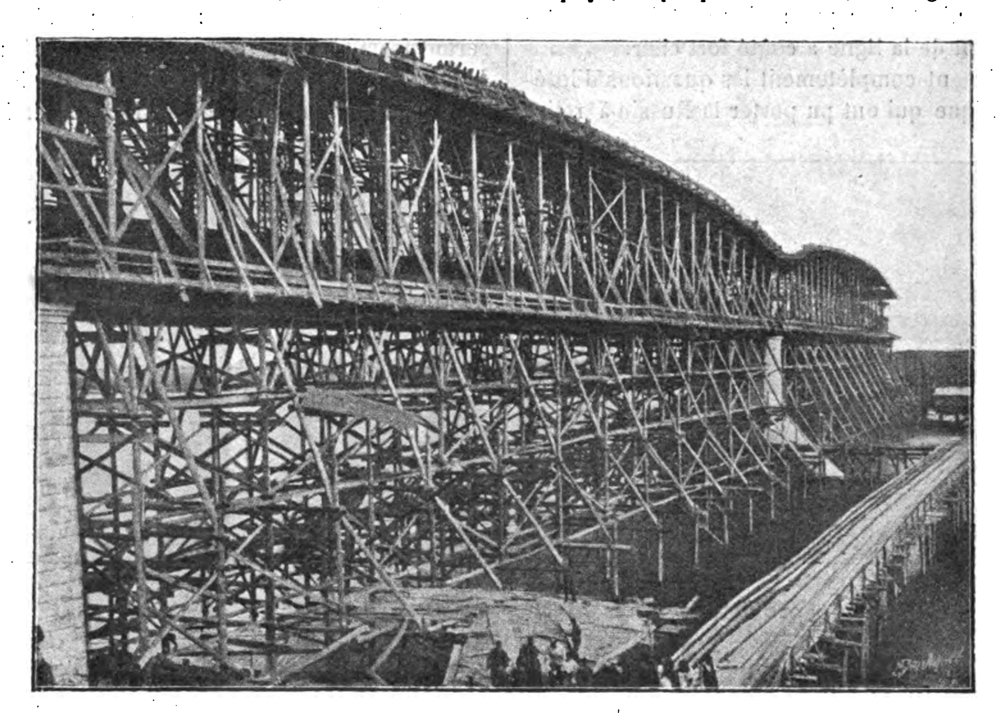
Les économistes américains ont calculé, depuis longtemps, qu'on ne trouve aucun avantage à employer les voies ferrées pour le transport des céréales dès que le parcours y atteint 4000 kilomètres, et c'est pour cela que les blés de Californie prennent en général la voie maritime pour s'acheminer vers les marchés de l'Europe.

Aujourd'hui, l'Europe est reliée à l'Extrême-Orient par de nombreuses lignes de vapeurs qui passent par le canal de Suez. Le fret pour Port-Arthur ne dépasse pas 32 francs la tonne. Si l'on prend les tarifs actuels, les plus bas, des chemins de fer en Europe, le transport d'une tonne sur les 11 000 kilomètres qui séparent l'Extrême-Orient de Saint-Pétersbourg coûterait 1 000 francs; c'est évidemment un tarif absolument prohibitif pour tous les produits considérés.

D'autre part, on n'admet pas qu'un train de marchandises puisse fournir, sur une ligne comme le Transsibérien qui ne possède qu'une voie, plus de 240 kilomètres en moyenne par jour. C'est même peut-être beaucoup, si l'on tient compte des accidents possibles, des obstructions de la voie par les mauvais temps si fréquents dans ces hautes latitudes, et enfin de l'intensité même du trafic. Cette vitesse est d'ailleurs celle adoptée actuellement sur les autres lignes de la Russie. De Vladivostock à Hambourg, les marchandises mettraient donc à peu près le même temps par le chemin de fer que par la voie maritime; or, celle-ci bénéficie encore de cet avantage que les bâtiments vont, d'une extrémité à l'autre

de leur voyage, sans rompre charge, tandis que la voie ferrée russe emprunte un bac pendant 60 kilomètres sur le lac Baïkal, et que, en plus, le type de la voie en Russie étant beaucoup plus large que chez les autres nations, aucun wagon russe ne peut s'engager sur le réseau international. D'autre part, les transports du chemin de fer vers l'Est ne pourraient avoir pour objectif que le Canada ou les États-Unis, producteurs des mêmes marchandises, et sur lesquels, par conséquent, on ne saurait compter.

L'auteur, après avoir exposé ces chiffres, croit toutefois qu'en prenant cette avance, en entreprenant cette œuvre colossale, la Russie a eu une véritable prescience de l'avenir, et que sa réelle importance se révèle en ce moment, où tant de compétiteurs assiègent le vieil empire chinois. Mais il reste convaincu qu'au point de vue financier l'œuvre n'aura de réelle valeur qu'au temps où les solitudes de la Sibérie se seront transformées, que les centres agriculturaux, miniers, manufacturiers s'y seront multipliés, et que les échanges locaux viendront alimenter un trafic local. Pour cela, il faut une population immense. Or, d'immenses réserves se trouvent pour ainsi dire sous la main de l'administration russe, dans le trop-plein de la population chinoise. En ce pays, le peuple est sobre, intelligent, travailleur, et s'exile volontiers pour aller chercher fortune.



Le Transsibérien. — Construction du pont sur l'Irtish.

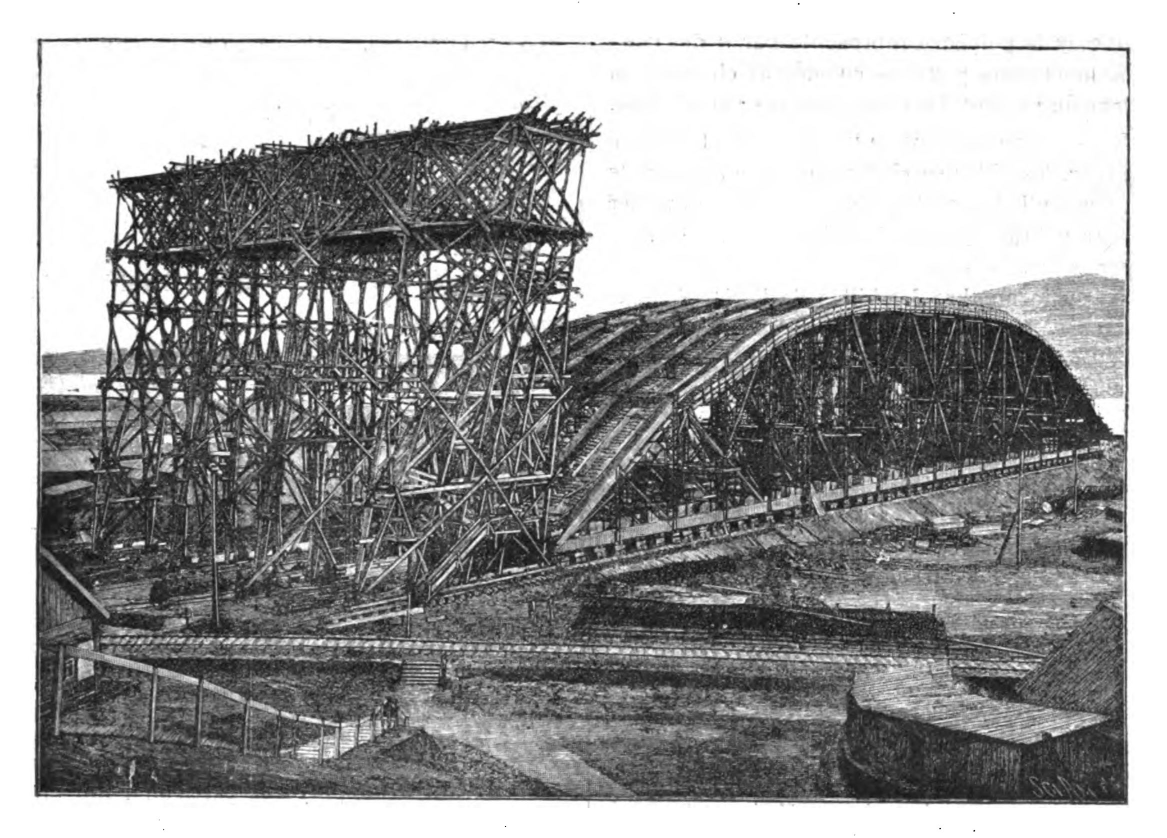
Si les États-Unis, qui ont eu à souffrir de ses qualités, se défendent contre son immigration, la Russie n'a pas les mêmes raisons pour le frapper d'ostracisme. Dans son territoire asiatique à peine peuplé, il ne prendra la place de personne.

D'ailleurs, la Russie a toujours été favorable aux immigrants. On sait avec quel talent elle s'assimile rapidement les populations conquises ou celles qui viennent chercher un refuge sur ses territoires.

M. Michelsen, en constatant cette situation, croit toutefois qu'il faudra bien des années pour changer sensiblement l'état des choses en Sibérie. Construire une ligne de chemin de fer même immense, c'est fort bien, dit-il, mais c'est la minime partie de l'œuvre dans la conquête d'un pays sur la nature. Les promoteurs de l'entreprise, ajoute-t-il, n'ont accompli que la partie la plus facile de la tâche, et il reste beaucoup plus à faire. L'exploration de cette moitié de continent est à peine ébauchée, et il faut la poursuivre aux différents points de vue; il faut établir des routes, des ponts, améliorer les voies navigables, créer des centres de population et préparer la place aux immigrants que l'on espère, introduire les races d'animaux domestiques, apprendre aux nouveaux venus à tirer partie d'un climat nou-

veau pour eux, de ce sol encore vierge, etc., etc.

Nous croyons l'auteur un peu pessimiste. L'établissement de la voie ferrée accomplie en employant quelques équipes d'ouvriers dans un pays sans ressources est un tour de force qui peut faire prévoir ce à quoi on arrivera lorsque les bras ne manqueront plus pour tirer bon parti des richesses du pays et pour les y faire naître. Or, ce chemin de fer permettra justement d'amener des populations entières dans des pays que leur éloignement faisait déserts depuis des siècles, et cela pourra être très rapide.



Construction de la grande arche du pont en acier de 143 mètres, sur l'Yenesei.

(Longueur totale du pont $907^{m}75$).

Les États-Unis nous ont donné, dans cet ordre d'idées, des exemples trop remarquables depuis un demi-siècle, pour que le doute ne soit pas sans nous étonner un peu sous la plume d'un Américain.

Le Transsibérien aura, expérons-le, un résultat que néglige l'auteur américain et qui est à nos yeux d'un ordre singulièrement plus élevé que le développement plus ou moins rapide des transactions commerciales. Aujourd'hui encore, les steppes de la Sibérie et de la Tartarie sont peuplées d'idolâtres. Le chemin de fer sera la route facile par laquelle les missionnaires iront leur porter la bonne nouvelle; en outre, les immigrants attendus et appartenant à des peuples encore infidèles trouveront dans les nouveaux établissements, à côté du champ ouvert à leur activité, l'heureuse occasion de s'instruire des vérités de la foi. C'est une bien importante raison pour appeler de tous nos vœux la prompte réunion des Églises, poursuivie depuis si longtemps.

NOTE SUR LES ÉMULSIONS

Dans une émulsion stable, il existe un certain rapport entre la proportion du corps chambré ou globules très petits et celle du corps ambiant.

Plus les sphérules se rapprochent les unes des autres, plus le rapport augmente, et il a une limite théorique atteinte lorsque tous les globules sont tangents entre eux.

Cette émulsion-limite pourrait être représentée par une infinité de billes très petites, des grains de plomb, par exemple, bien appuyées les unes

contre les autres, sans laisser de vide dans un vase que l'on remplirait d'eau ensuite.

Le rapport limite est égal au volume total des billes divisé par le volume général du vase.

A première vue, nous ne savons pas trop comment sont réparties ces billes, toutes tangentes entre elles, c'est-à-dire quelle est la figure géométrique ou le polyèdre représenté par n des centres, mais nous pouvons cependant chercher la valeur du rapport dans quelques cas particuliers.

I. — Supposons que le vase soit un tétraèdre régulier, les billes se classent comme les boulets dans une pile triangulaire, et nous savons évaluer et leur volume total et le volume du vase enveloppe.

Soit n le nombre des billes de l'arête de base le nombre des billes est $\frac{n(n+1)(n+2)}{6}$ et leur volume si r est le rayon $=$

$$\frac{n(n+1)(n+2)}{6}.\ \frac{4}{3}\pi r^3$$

Le volume du tétraèdre est en fonction de son arête $z = \frac{z^3}{2.\ 3.\ \sqrt{2}}$ $\quad z = (n-1)\,2r$

et le volume du tétraèdre est en résumé égal à $\frac{8r^3(n-1)^3}{2.\ 3.\ \sqrt{2}}$ (à un infiniment petit près).

Le rapport cherché

$$l = \frac{n(n+1)(n+2)}{6}.\ \frac{4}{3}\pi r^3\ \frac{2.\ 3.\ \sqrt{2}}{8r^3(n-1)^3}$$

$$= \frac{n(n+1)(n+2)}{(n-1)^3}.\ \frac{\pi\sqrt{2}}{2.\ 3.}$$

Si n augmente indéfiniment, ce rapport tend vers la limite $\frac{\pi\sqrt{2}}{6}$.

II. — Pile de boulets à base carrée.

Le nombre de billes est

$\frac{n(n+1)(2+1)}{6}$ le volume $= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.\ \frac{4}{3}\pi r^3$

L'arête latérale de la pile égale l'arête de base, et le volume en fonction de $z = \frac{z^3\sqrt{2}}{6}$ à un infiniment petit du premier ordre près. $z = 2(n-1)r$. On a pour le rapport limite

$$l = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}\ \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{6}{8(n-1)^3 r^3\sqrt{2}}$$

C'est encore pour n infini la même limite que précédemment $\frac{\pi\sqrt{2}}{6}$.

III. — Supposons un vase cubique et n billes sur l'arête de base; les billes étant tangentes et occupant le minimum d'espace, la rangée suivante comprend n billes tangentes entre elles et tangentes aux premières de sorte que la distance des deux files est égale à la hauteur d'un triangle équilatéral, ayant $2r$ pour côté, c'est $r\sqrt{3}$

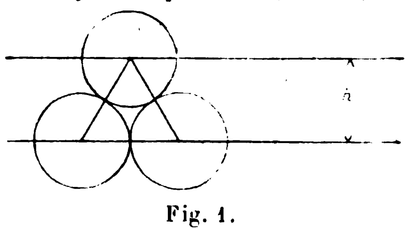


Fig. 1.

Il y a n' files

$$n'\ r\sqrt{3} = 2nr\ n' = \frac{2}{\sqrt{3}}\,n$$

De même en hauteur

la hauteur du tétraèdre formé par 4 sphères (les centres) est $2r\,\frac{\sqrt{2}\,\sqrt{3}}{3}$

$$n''\,\frac{\sqrt{2}\,\sqrt{3}}{3} = n$$

$$n'' = \frac{3n}{\sqrt{2}\ \sqrt{3}}.$$

et le nombre total dans le cube (gaufré) est

$n.\ \frac{2n}{\sqrt{3}}.\ \frac{3n}{\sqrt{2}\sqrt{3}} = n^3\sqrt{2}$. Le volume $= n^3\sqrt{2}\,\frac{4}{3}\pi r^3$.

Son rayon est $a\,\frac{\sqrt{2}}{2}$

Son volume $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi a^3\,\frac{2\sqrt{2}}{8} = \frac{\pi\sqrt{2}}{3}\,a^3$

Le rapport au solide enveloppe

$\frac{\pi\sqrt{2}}{3}\,a^3 \times \frac{1}{2a^3} = \frac{\pi\sqrt{2}}{6}$.

IV. Il existe un polyèdre particulier qui présente, au point de vue qui nous occupe, une propriété très remarquable, c'est le dodécaèdre rhomboïdal, dont il est question en cristallographie; c'est une des formes de certains corps, cristallisant en cubes, tels que le diamant et le spath-fluor.

Le dodécaèdre rhomboïdal résulte d'un pointement sur les faces du cube; chacune des faces primitives est recouverte d'une pyramide à 4 faces, mais les faces, au nombre de 6×4, se réduisent à 12, lorsque les sommets des pyramides sont tels que deux triangles, ayant pour base la même arête du cube primitif, sont dans le même plan; alors l'arête du cube disparait, et la face est constituée par un losange. Le polyèdre comprend 12 faces égales, toutes les arêtes sont égales, mais, des 14 sommets, il en est 6, ceux des pyramides, qui correspondent à un angle à 4 faces, et les 8 autres à un angle à 3 faces seulement.

On peut construire le dodécaèdre susdit en joignant le centre de gravité d'un cube à tous les sommets; on constitue de la sorte 6 pyramides.

Si on applique chacune de ces pyramides sur l'autre côté de la face correspondante, on a le solide cherché, et cette construction fait voir que le volume du dodécaèdre rhomboïdal est le double de celui du cube primitif; c'est donc $2 z^3$, z désignant l'arête du cube.

Désignons chacun des six sommets par S, et par C les sommets du cube, puis projetons le dodécaèdre sur un plan perpendiculaire à SS, la projection est un carré : 2 des sommets S sont

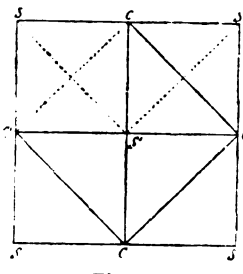


Fig. 2.

projetés au centre, et les sommets C sont projetés par groupes de 2 au milieu des arêtes; quatre faces S C S C sont projetées suivant des lignes droites, car leur plan est perpendiculaire au plan de projection.

La sphère inscrite dans le polyèdre se projette suivant une circonférence tangente aux côtés du carré, et son rayon en vraie grandeur est S'C', c'est $\frac{z}{\sqrt{2}}$.

Le volume de la sphère est $\frac{4}{3} \pi \frac{z^3}{2\sqrt{2}}$ et le rapport

$$\frac{4}{3} \pi \frac{z^3}{2\sqrt{2}} \times \frac{1}{2z^3} = \pi \frac{\sqrt{2}}{6}$$

C'est le rapport trouvé précédemment.

Or, l'espace peut être rempli sans vide par une série de dodécaèdres rhomboïdaux. Le fait peut se démontrer sans grande peine en considérant

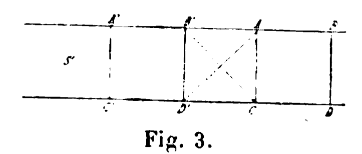


Fig. 3.

le dodécaèdre comme engendré par six pointements sur un cube, pointements faits de telle sorte que deux faces triangulaires sur une même arête soient dans le même plan.

Cela étant, décomposons l'espace en cubes contigus et considérons un prisme à base carrée renfermant une file rectiligne des cubes.

Le cube A B C D est le noyau des six pointements, parmi lesquels figure le pointement S.

S est un sommet commun à six dodécaèdres, parmi lesquels figurent SABCD et SB'A'D'C'. Donc le cube AB'D'C est rempli par les six pyramides; A'B'C'D est un cube noyau, etc.

Ainsi, tous les sommets des cubes sont des sommets C; quant aux sommets S, ils forment un autre réseau double en surface du premier et incliné sur lui à 45°.

Un dodécaèdre étant donné, il existe douze autres dodécaèdres rhomboïdaux, égaux au premier, et qui l'enveloppent, chacun d'eux ayant avec le premier une face commune.

Les douze sphères inscrites dans ces dodécaèdres sont tangentes à la première aux centres des faces. Dans l'arrangement en dodécaèdres, l'espace vide est un minimum, en d'autres termes $\pi \frac{\sqrt{2}}{6}$ représente le maximum du rapport des pleins au volume total enveloppant.

Cette structure du dodécaèdre nous montre une nouvelle répartition possible des molécules :

Supposons, dans un cube, le plan de base garni de billes toutes tangentes entre elles par files rectilignes et perpendiculaires les unes aux autres, de sorte qu'il y ait n^2 billes.

Une bille quelconque est touchée par quatre autres billes. C'est, si nous supposons le dodécaèdre placé, deux pointements sur une même verticale, la sphère intérieure, entourée des quatre sphères tangentes aux faces verticales, et on voit aussitôt qu'il existe deux autres systèmes de quatre billes orthogonaux au premier, ce sont les billes tangentes aux autres faces, par groupe de quatre.

Prenons cinq de ces billes, dont quatre dans un plan horizontal et la cinquième posée au centre, puis considérons la hauteur de la pyramide (ou du tas) des cinq billes; sa hauteur est:

$$\frac{2r}{\sqrt{2}}.$$

Si n' est le nombre de billes en hauteur,

$$n' \frac{2r}{\sqrt{2}} = 2nr \qquad n' = n\sqrt{2}.$$

Il y a donc en tout $n^2 \times n' = n^3\sqrt{2}$ billes, leur volume est

$$n^3\sqrt{2}. \frac{4}{3}\pi r^3$$

et le rapport au volume enveloppe $8 n^3 r^3$ est:

$$n^3\sqrt{2}. \frac{4}{3}\pi r^3. \frac{1}{8n^3r^3} = \frac{\pi\sqrt{2}}{6}.$$

Toujours à un infiniment petit près.

C'est cette considération de billes très petites et de surfaces pas tout à fait régulières qui nous donne ce résultat en apparence bizarre d'un nombre de billes qui est exprimé par un nombre incommensurable au lieu de l'être par un nombre entier.

Conclusion.

Ces résultats attirent l'attention à plus d'un titre.

On remarque ce rapport $\pi \frac{\sqrt{2}}{6}$ que l'on retrouve toujours et partout, mais, de plus, ces arrangements des molécules évoquent l'idée d'une cristallisation.

Il est assez curieux de voir intervenir le dodécaèdre rhomboïdal comme système optimum, pour ainsi dire, celui dans lequel les molécules seraient le plus rapprochées possible.

Et, à côté de ce dodécaèdre, on entrevoit le cube, l'octaèdre; on soupçonne même, de par ce groupement, que quelques clivages vont être faciles, naturels, en particulier le clivage A_1 sur les sommets du cube, diamant, spathfluor, etc., etc.

Nous aurons probablement l'occasion de revenir sur ces idées, qui ne sont qu'effleurées dans ce chapitre, en vue des applications qui pourront se rencontrer, des conséquences que l'on arrivera à déduire de ces arrangements à cohésion maxima.

R. Lezé.

UNE LEÇON D'OUVERTURE AU COLLÈGE DE FRANCE EN L'AN 1555 (1)

IV

Le physicien, tel que je me le représente, ne se contentera pas de retenir les théorèmes de l'optique, il saura parfaitement les démontrer, et, appuyé sur eux, il poursuivra ses investigations et découvrira les causes de beaucoup de phénomènes de la nature, obstinément restés cachés aux autres. Pline affirme que la nature couvre les castors de son voile. Cela est vrai dans une certaine mesure, car il est très difficile de savoir pourquoi, tantôt isolés, tantôt deux, quelquefois même trois ensemble, ils promènent de côté et d'autre leurs regards dans la nuit profonde; pourquoi ils changent de demeure comme les oiseaux, pourquoi ils font entendre des sons qui ressemblent à la voix humaine, pourquoi ils sont de couleur noire.

On ne sait pas non plus comment expliquer ces feux que nous appelons follets, et dont la flamme sort de la terre. On les voit en suspension dans l'air, attaquer les passants la nuit, et même poursuivre ceux qui fuient. Bien qu'inoffensifs, ils causent à ces passants des terreurs extravagantes. Le plus grand nombre, saisis d'effroi, ne sachant de quel côté fuir, se précipitent des hauteurs dans les abîmes. Le peuple, frappé par la vue de ces feux, les considère comme des démons ou les prend pour les âmes des suppliciés.

Il faut espérer que, quoique difficiles à résoudre, quoique pleins de mystères, ces faits, grâce à l'optique, pourront être éclaircis, surtout, Grand Prince, si vous continuez à cette science la protection que vous avez commencé à lui donner. En effet, l'optique a porté la lumière dans des faits plus extraordinaires encore, maintes fois elle a purgé l'esprit humain de sottes terreurs, et elle a remis dans le droit chemin des physiciens entraînés par de fausses opinions. Les physiciens de l'antiquité, en contemplant le ciel, remarquèrent dans les airs des choses singulières qui avaient l'apparence de miracles: ils voyaient des masses brillantes, des pyramides qui tombaient, des pailles enflammées, des tisons, des boucliers et autres singularités semblables. Bien qu'ils supposassent que c'étaient des matières ignées, ils ne laissaient pas que de ressentir de l'effroi, à cause de leurs différentes couleurs, tantôt bleues, tantôt livides, quelquefois même d'un rouge de sang. Comment ne pas éprouver de l'horreur à un pareil spectacle? Cependant, l'optique fit sentir que leurs terreurs étaient enfantines, et que la lumière, voilée par des vapeurs fumeuses, créait ces effets de couleurs si effrayants; il raffermit ainsi les esprits saisis d'épouvante.

Mais ce qui semble excéder tous les miracles, tous les prodiges, ce sont les couronnes vues autour des astres, les doubles, les triples soleils, les bandes aperçues à travers les nuages, des arcs-en-ciel tantôt simples, tantôt doubles, dans lesquels on ne sait ce qui doit le plus étonner, ou les couleurs variées, ou l'assemblage des figures; qui pourra croire, ou que des couleurs qu'on n'avait pas encore vues se sont fixées soudainement, ou que des cercles et des demi-cercles sont suspendus au milieu des airs? Si on voulait expliquer tous ces phénomènes d'après les seuls principes de la physique, on risquerait de demeurer éternellement dans la même ornière. C'est pour cela que les poètes, ignorant la cause de ces merveilles, parce qu'ils ne connaissaient pas l'optique, firent d'Iris la fille de Thaumas, considéré comme le dieu des miracles. Mais Aristote, qui avait approfondi toutes les sciences et qui était doué d'une rare sagacité, voyant que la physique ne pouvait donner l'explication de ces phénomènes, laissa de côté Thaumas et les fables des poètes et se tourna du côté de l'optique. Selon les théories de l'optique, la couronne a pour cause la réfraction; les deux soleils, la réflexion; et l'arc-en-ciel, la réfraction et la réflexion des rayons qui partent des yeux. Non content de cette explication, Aristote ajouta d'autres raisons par lesquelles il démontra que les couronnes ne se remarquent jamais au-dessus ou au-dessous du soleil, mais seulement à côté, et que, non seulement les arcs-en-ciel n'ont jamais été vus dans un cercle

(1) Suite, voir p. 340.

entier, mais qu'on ne les a jamais observés non plus du Nord au Sud. On voit par ces explications qu'Aristote était un habile et subtil opticien. Quelle peine inutile se donnent ceux qui étudient ses livres sur la météorologie sans être aidés des sublimes lumières de l'optique! Quelles causes ces hommes peuvent-ils donner à ces autres fantômes célestes, tels que ces gouffres, ces cavités et autres météores dont l'optique peut seule fournir la raison?

Ainsi l'optique vient au secours de la physique. Elle découvre d'autres prodiges et d'autres phénomènes plus extraordinaires encore.

V

On a vu, dans notre siècle, des physiciens qui ont écrit et affirmé que les âmes des morts restent dans l'air, pour ensuite retourner sur la Terre après leur exil. Ils disaient que ces âmes étaient vues par beaucoup de personnes au milieu des ténèbres d'une profonde nuit. Tout en admettant cela, ce serait un argument bien faible, car, selon l'optique, il n'y a pas que les miroirs qui reçoivent les rayons d'un corps, il y a aussi l'eau, un air dense, la fumée, les vapeurs. C'est pour cela que, pendant la nuit, par un temps sombre, quand l'acuité de notre vue est émoussée, nous voyons notre image dans un brouillard épais et obscur. C'est aussi pour cela que les vieillards avancés en âge, les vieilles femmes décrépites, attristées également par l'âge, voient fréquemment ces spectres. En outre, les chassieux et ceux dont la vue est très affaiblie à la suite de quelque trouble dans les organes visuels, ne peuvent les voir sans stupeur et sans effroi, quoique, en réalité, ils ne voient que leur propre image! C'est leur propre image, leur simulacre qui devient pour eux un épouvantail. C'est pour cela encore qu'Oreste, épuisé par les veilles, les terreurs, les inquiétudes, les angoisses d'esprit, prétend que les furies sont déchaînées par sa mère, tombée victime de sa fureur parricide. Il s'écrie :

O ma mère, ne me laisse pas tourmenter par ces horribles furies, dont les cheveux ressemblent à des serpents. Les voilà! les voilà! elles viennent m'assaillir, elles vont se jeter sur moi.

Electre répond :

Reste en repos sur ta couche, malheureux frère, tu ne vois rien de ce que tu t'imagines voir.

Il est évident qu'Oreste, couché sur son lit, s'imaginait voir les furies, alors qu'il n'apercevait que son image réfléchie par l'air. Aristote, dans sa météorologie, cite un exemple de ce même phénomène. Il s'agit d'un personnage que les commentateurs appellent Ausiphron, et qui, la nuit, dans un brouillard épais et sombre, se voyait comme dans un miroir.

Un exemple plus remarquable et plus frappant encore nous est rapporté par Vitellion. Ce Vitellion avait un ami passionné pour l'étude, qui consacrait toutes ses nuits au travail. Cet ami, affaibli par plusieurs veilles, fut obligé de partir et de voyager la nuit; il allait à cheval sur les bords d'un fleuve, au milieu d'un brouillard épais et obscur, lorsqu'il vit un autre cavalier qui chevauchait devant lui, et qui répétait exactement tout ce qu'il faisait. Frappé de ce prodige, il raconta à son retour son aventure à Vitellion, qui lui expliqua que ce qui l'avait tant effrayé : ce n'était que lui-même, c'est-à-dire son image réfléchie par un air condensé et humide. Que ceux qui se prétendent physiciens cessent donc de parler sans avoir d'abord appelé l'optique à leur aide, et qu'ils se gardent de prendre ces spectres pour des âmes.

Dans son livre sur l'antre d'Homère, Porphyre dit que les âmes et les génies ont un corps humide, aérien, d'une grande ténuité! Ce corps se fond par la chaleur de l'air et devient plus raréfié, tandis que, sous l'influence du froid, il se resserre et se condense. Durant le jour, à cause de la chaleur des rayons lumineux, les âmes échappent à la vue, mais, sitôt qu'elles sont condensées par la fraîcheur de la nuit, elles se laissent apercevoir. De même, l'été, nous ne remarquons pas notre haleine, alors que, l'hiver, nous la voyons sortir de notre bouche; de même, suivant Porphyre, les âmes qui ne se montrent pas à nous pendant la chaleur, se montrent bien plus volontiers la nuit. Ainsi Porphyre donne à la présence des âmes des causes physiques et matérielles, ce que l'optique nous prouve être contraire à la vérité et aux lois de la nature; ce ne sont que de pures hallucinations.

Toutes ces notions m'ont procuré une telle délectation que je ne m'en détache qu'avec peine. Que pourrai-je dire ici sur la présence des génies ou l'évocation des démons auxquelles plusieurs physiciens attribuent des causes physiques. Plutarque prétend que les spectres apparus à Dion et à Brutus ne sont que l'application de lois naturelles. Psellus croit que les démons sont véritablement unis à des corps physiques, que la haine les éloigne de ces corps, comme l'amour les attire, et c'est pour cela qu'ils se font visibles. Je ne veux pas nier la présence et les évocations des génies, des mânes et des ombres, puisque les histoires profanes et les Saintes Écritures en offrent de nombreux exemples.

Nous lisons dans les historiens qu'un psychagogue évoqua l'ombre de Pausanias que les Lacédémoniens avaient laissé mourir de faim dans le temple de Minerve, et que l'oracle leur enjoignit d'apaiser ses mânes. Nous voyons pareillement dans Lucain qu'Ericthone, Pythonisse thessalienne, évoqua une ombre qu'elle chargea d'annoncer la défaite de Pharsale à Sextus Pompée. L'historien Pausanias, dans ses Béotiques, rapporte avoir vu à Pionée, en Mysie, près du fleuve Caicus, l'ombre de Pion sortir de son tombeau au moment où on lui offrait un sacrifice. Pion était le fondateur de la ville.

L'histoire sacrée rapporte que les mânes de Samuel ont quitté la tombe à la voix de la Pythonisse, afin que

désormais on ne pût douter de la possibilité d'évoquer les ombres. Mais, tout en faisant cette concession qu'on ne peut nier que les mânes et les génies ont été évoqués par des Pythonisses et forcés d'apparaître, je dis en même temps que, grâce à la science extraordinaire de personnes d'un art consommé, on a vu un grand nombre d'apparitions que des ignorants attribuent à des démons, mais une personne éclairée ne peut les imputer qu'à des hommes versés dans l'optique, et ne se laisse pas séduire par les promesses des magiciennes s'engageant à faire paraître l'ombre d'un mort.

Pour accomplir ce mystère, elles se servent d'un miroir consacré par certaines formules avec lesquelles elles prétendent évoquer les mânes. Tout cela m'est suspect, et je crois bien qu'il doit y avoir là-dessous quelque fourberie.

La partie de l'optique qu'on appelle catoptrique nous apprend que l'on fait des miroirs, qui, au lieu de retenir à leur surface l'image qui leur est présentée, la renvoient dans l'air. Vitellion a donné la composition de semblables miroirs, et, s'il plaît à Dieu, nous en reparlerons quand nous traiterons de la catoptrique. Qui empêche d'adroites friponnes d'abuser les yeux avec ce miroir, au point que l'on croit voir les âmes des morts évoquées du tombeau tandis qu'on ne voit dans l'air que l'image d'une enfant ou d'une statue qu'elles ont soin de tenir caché. Il est certain, quoique cela semble incroyable, que si vous placez un miroir de forme cylindrique dans une chambre fermée de tous côtés, et que si vous avez hors de cette chambre un masque, une statue ou tout autre objet, mais disposé de manière que, dans la fenêtre ou la porte de la chambre, il se trouve une légère fissure par laquelle passent des rayons qui, partant du masque, viennent frapper le miroir, l'image du masque qui est en dehors de la chambre est vue dans cette même chambre en suspension dans l'air. Pour peu que l'image réfléchie par le miroir soit déformée, combien elle apparaîtra terrible, et faite pour exciter l'épouvante et l'horreur! Le miroir est suspendu par un fil très fin; les magiciennes imposent un jeûne et ordonnent de se préparer aux cérémonies qui conviennent à ces sortes de mystères : l'ignorant timoré qui les consulte, et qui est loin de se douter de l'imposture sacrilège, obéit docilement. Cependant, ces prétendues magiciennes procèdent à leurs exorcismes et à leurs conjurations, afin que, grâce à ces accessoires, la cérémonie ait un caractère plus imposant et plus divin. La personne qui consulte est placée dans l'endroit où frappe le rayon réfléchi, et elle voit, non dans le miroir, mais dans l'air, le spectre légèrement agité parce que le miroir qui est suspendu est lui-même agité. Elle voit dans l'air une image vaporeuse et livide pleine d'horreur qui semble venir à elle. Saisie d'effroi, elle ne songe pas à pénétrer l'artifice, mais plutôt à fuir, et la Pythonisse la laisse partir. Alors, comme si elle se fût arrachée aux abîmes de l'enfer, cette personne dit à tout le monde qu'elle a vu les mânes et les âmes qui reviennent des enfers. Qui ne serait trompé par l'illusion que produit tout cet appareil? Qui résisterait à ces artifices? Nul certainement n'échapperait aux prestiges des Pythonisses, s'il n'est aidé de l'optique, qui, jetant son irrésistible lumière, fait voir que la plupart des mânes n'ont aucune cause physique, mais sont de purs artifices imaginés par l'imposture. L'optique apprend à les tirer au clair, à les démasquer, à laisser de côté de vaines terreurs. Que peut craindre, en effet, celui à qui l'optique enseigne qu'il est facile de construire un miroir au moyen duquel on voit plusieurs images dansantes; qui comprend qu'on peut placer le miroir de telle façon que l'on oberve ce qui se passe dans la rue et chez les voisins; qui sait qu'en se plaçant d'une certaine manière, et regardant un miroir concave, on ne voit que son œil; qui sait également qu'on peut, avec des miroirs plans, construire un miroir tel que si on regarde dans ce miroir on voit son image voler? En vérité! celui à qui on aura enseigné tout cela ne reconnaîtra-t-il pas aisément la source des prestiges des magiciennes de Thessalie? Ne saura-t-il pas distinguer la véritable physique de la fausseté et de la fourberie?

Il ressort donc de tout ce que je viens de dire que, sans l'optique, personne ne peut être physicien même médiocre ; sans l'optique, on acceptera toujours le mensonge comme vérité, et ce qui n'a rien de commun avec la physique passera aux yeux pour être de la physique. Tout ce que je viens de vous dire de l'utilité de l'optique démontre suffisamment qu'on ne peut parler de Dieu sans lumière, ni de l'astronomie, ni de la physique sans la resplendissante lumière de l'optique.

Je n'ai pu voir sans douleur, Grand Prince, cette science si nécessaire qu'Euclide a enseignée avec persévérance et consignée dans de savants écrits négligée au point qu'elle ne trouve point place dans les écoles. Ayant entre les mains quelques exemplaires grecs que Pierre Ramus, professeur de philosophie et d'éloquence au collège royal, votre élève et mon maître, avait empruntés à des amis, je n'ai pas voulu que l'État fut plus longtemps privé de la science d'Euclide, et j'ai fait en sorte que ce livre, resté dans l'ombre pendant deux mille ans, revînt à la lumière, grâce à vous qui protégez les arts libéraux, ce qui est digne de Votre Grandeur, et qui, de votre propre autorité, m'avez nommé professeur royal de mathématiques; j'ai cru, à cause de cet honneur même, et dans l'intérêt du public, objet de votre constante préoccupation, devoir préparer une version latine aujourd'hui terminée et destinée à paraître bientôt sous les auspices de votre illustre nom.

A. de Rochas.



PAPIER ET PAPYRUS ÉGYPTIEN

CULTURE DU PAPYRUS

Chaque jour l'état actuel de la société nous montre la consommation du papier se faisant, d'année en année, toujours plus importante; aussi, la fabrication de cet indispensable produit passionne-t-elle, d'une façon continuelle, les hommes du métier, qui cherchent, avec raison, à perfectionner sa préparation, à lui donner une indestructible solidité tout en s'ingéniant à en réduire la main-d'œuvre et le prix de revient.

A ces divers titres, il n'est pas sans intérêt, croyons-nous, de se reporter à l'étude des substances qui ont précédé cet inestimable et incomparable produit, depuis la plus haute antiquité, comme au début de l'invasion des barbares.

Outre qu'à l'origine des premiers caractères tracés, on écrivit, dit-on, sur des feuilles de palmier et sur l'écorce des arbres, les principales substances qui ont servi à recevoir l'écriture sont: le fameux « papyrus d'Égypte » ou « premier papier du monde », le « parchemin » (1), le « vélin » et les « tablettes d'ivoire dyptiques et polyptiques ». Le plus curieux document polyptique de France que nous possédions est celui de l'abbé Irminon, de Saint-Germain-des-Prés, concernant les terres de cette abbaye sous le règne de Charlemagne.

Chacun sait que le *papier de coton* ne fut inventé que vers la fin du XIe siècle. Celui dont nous nous servons de nos jours est principalement fabriqué avec des chiffons qui, selon leur finesse, donnent des papiers de différentes qualités et dont la blancheur est, comme l'on sait, obtenue au moyen du chlore; les papiers de *lin* et de *chanvre* ne firent leur apparition qu'au XIIe siècle. Le plus ancien titre que l'on connaisse sur papier de « chiffons » est une lettre adressée vers 1315 par l'historien Joinville à Louis X dit le Hutin.

Cette fabrication du « papier de chiffons » prit naissance en 1312, à Troyes et à Essonnes.

Cependant, ce n'est qu'en 1390 que plusieurs nations se mirent à monter des fabriques de papier; quant au *papier vélin*, il ne fit son apparition qu'en 1750.

(1) Les chartes sur parchemin ne datent que de la seconde moitié du VIIe siècle et leurs dimensions sont de différentes longueurs. Une des plus grandes est celle qui existe aux Archives nationales concernant l' « enquête contre les Templiers », qui a 23 mètres de long environ.

Mais c'est surtout en 1799, — il y a donc « cent ans », — que se fit le plus sérieux progrès. Ce fut le Français Louis Robert, employé à la papeterie d'Essonnes, qui inventa une série d'appareils propres à fabriquer mécaniquement le papier qui, jusqu'alors, nécessitait de longues et pénibles opérations s'exécutant toutes à la main.

L'importante invention de Louis Robert avait certainement besoin de divers perfectionnements pour rendre les immenses services que l'on en attendait. Cet homme, délaissé de tous, étant sans ressources, ne put ni continuer ses recherches, ni appliquer lui-même les perfectionnements nécessaires à son invention, qui, plus tard, devait si bien l'immortaliser.

M. Didot Saint-Léger, propriétaire de la papeterie d'Essonnes, qui avait acheté à Louis Robert son brevet d'invention pour la fabrication du « papier continu », en tenta les premiers essais en 1803, en Angleterre. Cependant, malgré ces diverses tentatives, ce ne fut qu'en 1814 que M. Didot Saint-Léger importa en France la machine perfectionnée qui donna à cette nouvelle industrie une immense impulsion, diminua de moitié le prix de revient du papier et en augmenta d'une manière considérable la consommation journalière.

En 1827, il existait en France quatre papeteries fabriquant le papier par les procédés mécaniques, et en 1834, il y en avait douze, puis, d'année en année, elles devinrent de plus en plus nombreuses. Actuellement, presque toutes les papeteries françaises et étrangères fabriquent le papier mécaniquement.

Toutefois, c'est en notre siècle que, pour faire face à la consommation du papier qui, sans cesse, augmentait, on chercha à utiliser, dans la fabrication de ce précieux produit, d'autres substances en dehors du coton, des chiffons, de la paille, etc. On employa bientôt le sparte et l'alfa, deux plantes qui croissent à l'état sauvage en Algérie et en Espagne. Cela ne suffisant plus aux besoins, on finit par transformer en papier les bois tendres, tels que le pin, le charme, le sapin, le bouleau, le peuplier, le hêtre, etc.

Ces nouveaux produits et la plupart de toutes ces améliorations ne touchaient pas, du reste, grandement à la constitution intime du papier; les matières colorantes et les colles furent seules, pour ainsi dire, assez sérieusement modifiées. Toutefois, si la composition chimique n'a guère changé, quel contraste entre le procédé d'autrefois, ne donnant le papier que feuille à feuille, et les procédés de nos jours, qui, avec leurs machines,

Fig. 1. — **Le Nil. Papyrus ayant atteint son entier développement.**

fournissent en moyenne une longueur de plus de 20 kilomètres de papier par jour!

A l'heure actuelle, la fabrication annuelle du papier est montée, pour le monde entier, à plus de « 2 milliards 260 millions de kilogr. », non compris l'immense empire chinois dont la statistique manque encore. Si nous nous reportons à cinquante ans en arrière, c'est-à-dire en 1850 environ, la production par an n'était que de 221 millions de kilogrammes; pour la France seulement, elle atteignait à peine 40 000 tonnes au début du second Empire, elle dépasse maintenant 350 millions de kilogrammes. Ces chiffres montrent, plus que tous autres commentaires, la prospérité de cette industrie.

Il ne faut pas oublier cependant de rappeler que c'est en Orient que l'on prépara et fabriqua pour « la première fois le papier proprement dit ». Les Chinois, qui passent pour être les inventeurs du papier, n'employaient généralement que la soie pour la fabrication de ce produit. Cependant depuis une époque fort reculée, ils en fabriquent avec des écorces d'arbres, avec du chanvre, des vieilles toiles, du coton, etc.; ils font aussi diverses autres espèces de papier dont la composition n'est pas encore parvenue en Europe. Quant aux Japonais, ils préparent leur papier, soit avec le chanvre, le coton, la paille de riz, le « kozou » et autres arbrisseaux de la même famille que celle du « papirier » ou « mûrier à papier (1) »,

(1) Mûrier à papier appelé aussi *broussonnétie* ou *broussonnette*, dont l'on fait un genre de la famille des Urticées ou

dont on prenait l'écorce pour fabriquer ce produit.

Les divers papiers japonais, dont la solidité est, à juste titre, restée légendaire, sont employés à différents usages, ainsi on en fabrique des vitrages pour les habitations, des couvertures de parapluies et d'autres pour les voitures, des

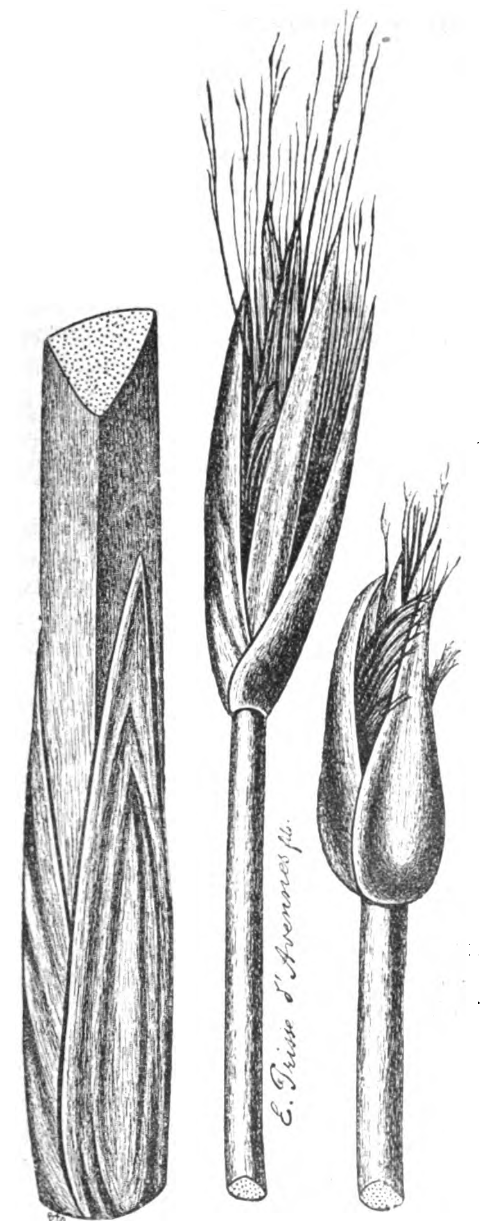


Fig. 2. — **Structure d'une tige de Papyrus égyptien et ombelles à peine entr'ouvertes.**

cordes, des mouchoirs de poche, des manteaux de voyages et une foule d'autres objets.

Urticacées. Les noms de broussonnétie ou broussonnette, ou même de *broussonnetier*, désignent toujours la même plante qui a reçu sa dénomination du botaniste Broussonnet.

Les Arabes s'occupèrent aussi de cette admirable industrie, mais les procédés de la fabrication du papier étaient, de temps immémorial, connus et mis en pratique en Orient lorsqu'ils vinrent, vers le XIIe siècle, fonder en Espagne des fabriques de papier de coton.

Après le *papyrus* des premiers Égyptiens, ce sont les procédés de cette merveilleuse fabrication qui, une fois connus en Europe, produisirent une si grande et si juste révolution dans la transmission de la pensée.

Ajoutons que la fabrication des papiers solides, et à des prix très modérés, qui servaient à recouvrir les murs de nos premières habitations confortables, est originaire de la Chine et du Japon. C'est vers l'année 1555 que les Hollandais et les Espagnols introduisirent leur usage en Europe.

Les fibres végétales, préparées de façon à recevoir l'écriture, sont d'une origine extrêmement ancienne; on dit même que dans les temps primitifs on se servit, pour écrire, du liber du tilleul.

Le « papyrus » appartient à la famille des cypéracées: c'est une plante aquatique par excellence, et particulièrement *paludicole*, c'est-à-dire, une plante qui se plaît spécialement dans les marais et qui a besoin d'y vivre pour son complet développement. Le papyrus croissait principalement dans les marais de l'Égypte, ou dans les eaux dormantes que le Nil laisse après son débordement. Il en croissait également dans les marais de l'Abyssinie et de la Syrie, comme il en existait en Sicile et en Calabre. C'est à l'époque gréco-romaine que le papyrus fut l'objet d'une importante exportation en Sicile où il fut transplanté et réussit parfaitement.

Le plus intéressant de tous les souchets ou papyrus, et le plus anciennement connu, est le souchet à papier, que la plupart des auteurs de l'antiquité désignèrent sous le nom de « Papyros » ou « Papyrus » et que Linné a nommé *Cyperus papyrus*.

A l'état natif, le papyrus nous est représenté comme une plante pourvue d'une très grosse souche, dure, rampante et fort longue. Sa tige membraneuse, triquètre ou triangulaire, est simple et nue dans toute sa longueur; seules, quelques grandes feuilles garnissent la base de la hampe dont la grosseur est celle du bras, quelquefois un peu plus fortes, mais très rarement. Ses feuilles sont linéaires, aiguës, engaînantes comme celles des graminées; la hauteur ordinaire de cette espèce de roseau papyrifère varie entre $2^m,66$ et $3^m,33$; cependant, on en a trouvé qui dépassaient cette dernière dimension, mais en très petite quantité.

La tige est rétrécie à sa partie supérieure et terminée par une ombelle composée ou aigrette *lanugineuse*, très ample, d'un aspect fort gracieux et d'une élégance des plus remarquables. Elle est entourée d'un involucre à huit larges folioles en lames d'épée; son fruit est un akène triangulaire, et l'amande est entièrement formée d'albumen. Le moindre zéphir imprimait à cette ombelle multiradiée, d'une grande légèreté, des mouvements ondulatoires d'un effet capricieux et charmant, et, sous ce beau ciel d'Orient, grandiose était le spectacle là où le papyrus croissait en abondance.

La partie inférieure de la tige de cette plante précieuse, garnie de longues feuilles, est entièrement plongée dans l'eau. Notre figure 1 représente le papyrus, près du Nil, dans son complet développement tant que tiges et ombelles; la figure 2 nous montre la structure de la tige avec les feuilles qui longent le bas de la hampe et les ombelles à peine entr'ouvertes.

Non seulement le papyrus était, comme le lotus, représenté sur les divers monuments égyptiens, mais il figurait encore dans les sarcophages auprès des momies; du reste, dans plusieurs tombes égyptiennes, on a découvert des spécimens antiques de papyrus. Diverses momies pharaoniques de la XVIIIe dynastie, 1822 avant l'ère chrétienne, avaient encore dans leurs mains des tiges de papyrus auxquelles tenaient leurs ombelles.

Suivant Jablonski, le mot *Papyrus* serait égyptien, il viendrait de *Pa*, plante, et de *Bir*, enrouler. Théophraste et les Grecs adoptèrent également ce nom; ils le nommèrent aussi *Byblos* et quelquefois *Deltos*, à cause de la contrée, le Delta, où la plante croissait le plus abondamment. Les Latins, eux, le désignaient sous son véritable nom de *Papyrus;* les Juifs le nommaient *Gomé;* les Arabes le désignaient sous le nom de *Berbi*, les Syriens sous celui de *Baber*, etc., etc.

Le papyrus fut et restera surtout célèbre pour avoir fourni dans l'antiquité la matière la plus solide, la plus inaltérable, la plus réellement propre à recevoir l'écriture, l'espèce de « papier » qui est resté si fameux, à juste titre, sous le nom même de *Papyrus*.

Ce souchet, si recherché, si apprécié des anciens, est malheureusement disparu depuis longtemps déjà des rives du Nil, quoique certains auteurs disent qu'on le trouvait encore, il y a cinquante ou soixante ans, soit aux environs de Damiette, soit dans les parages des lacs Menzaleh, Madieh, Bourlos, Maryout, Edkou, Ballah, Timsah, etc., voire même près des lacs Amers. Ce qui a fait, tout naturellement, négliger la culture du papyrus, au point d'en arriver à sa complète disparition, c'est l'heureuse et incomparable invention des « papiers de coton et de chiffons ».

Nicolas Savary est dans l'erreur lorsqu'il dit, dans ses *Lettres sur l'Égypte* (t. Ier, p. 322), avoir vu aux environs de Damiette des forêts de *Papyrus*, avec lequel les anciens Égyptiens faisaient leur fameux papier, qu'en vieil égyptien ils nommaient « Djamâ »; Savary a sans doute pris pour le célèbre papyrus une grande espèce de roseau.

L'explorateur Prisse d'Avennes, qui a habité et parcouru l'Égypte en tous sens, à partir de 1827, pendant une vingtaine d'années, n'a pas rencontré cette plante merveilleuse; Champollion le jeune, Champollion-Figeac et Jacques Bruce ne parlent que vaguement du papyrus; quant à Forskal, lui, il n'en fait aucune mention. D'ailleurs, nombre de savants et d'explorateurs, dont le nom fait autorité en la matière, disent que non seulement, en leurs récents voyages, ils n'ont découvert, dans aucune contrée de l'Égypte, le précieux *Papyrus* des anciens, mais qu'on leur a confirmé que depuis longues années déjà, on ne trouve plus cette plante dans la célèbre vallée du Nil.

E. Prisse d'Avennes.

CROISSANCE EN SPIRALE
DES APPENDICES EN VOIE DE RÉGÉNÉRATION
CHEZ LES ARTHROPODES (1)

I. Dans une précédente communication à l'Académie, j'ai signalé le mode de croissance en spirale des membres en voie de régénération chez les Mantides; j'ai rappelé que ce mode spécial de croissance se constate également chez les Phasmides et chez les Blattides. J'ajoutais que cette particularité devait probablement se rencontrer chez les quatre familles d'Arthropodes, et cela pour les différents appendices.

En ce qui concerne les insectes, le fait est maintenant prouvé pour les membres. En outre, j'ai pu m'assurer que, après amputation, les antennes des larves de Phasmides (*Monendroptera* et *Raphiderus*) croissent en spirale jusqu'après la première mue qui suit la mutilation.

Chez les Crustacés, le mode de croissance en spirale a été constaté chez *Cancer pagurus*, *Carcinus mœnas*, *Pagurus bernhardus*, par H. Goodsir (*Anatomical and pathological observations*. Edimbourg, 1845).

Parmi les Arachnides, les Aranéides le présentent nettement.

(1) *Comptes rendus*.

Chez les Myriapodes, il n'a pas encore été signalé. Cela provient vraisemblablement de ce que peu de recherches ont été faites sur la régénération des membres chez ces Arthropodes. Mais il est très probable qu'il doit s'observer tout au moins chez les Myriapodes à membres très développés, tels que les Scutigères (*Scutigera*). Ces derniers présentent une particularité très remarquable. Quand ils n'ont pas encore atteint leur complet développement, on aperçoit, par transparence, dans le segment terminal du corps, des membres enroulés sous les téguments, membres qui ne deviendront libres et rectilignes qu'à la mue suivante. Après chaque mue, le corps du Scutigère comptera un segment de plus.

II. Mais je dois faire remarquer que le mode de croissance en spirale ne se rencontre pas chez tous les Arthropodes. Chez le homard, par exemple, les membres thoraciques en voie de régénération croissent d'une façon rectiligne. Ce fait est d'autant plus remarquable que, chez le même crustacé, les antennes mutilées croissent en spirale jusqu'à la première mue qui se produit après la mutilation.

La différence entre ces deux modes de croissance n'est pas aussi grande qu'on pourrait le croire tout d'abord. Voyons en quoi elle consiste. Chez les Arthropodes présentant le mode de croissance en spirale, comme chez ceux qui offrent le mode de croissance rectiligne, la surface suivant laquelle se fait la séparation, entre deux articles consécutifs d'un membre, se recouvre d'une mince cuticule non chitinisée. Dans l'un et l'autre cas également, le travail de régénération ne se fait pas, dès le début, sur toute la surface de section, mais il commence vers la partie centrale, et, la rapidité de croissance en longueur étant ordinairement de beaucoup supérieure à la rapidité de croissance en diamètre, il en résulte que le rudiment de membre en voie de développement a d'abord un diamètre de beaucoup inférieur à celui du moignon demeuré en place.

Si la croissance s'opère rapidement, ce qui a lieu le plus souvent, et si aucune turgescence ne se manifeste dans le rudiment de membre, ce dernier, par suite de sa flaccidité, est incapable de repousser fortement devant lui la mince cuticule qui recouvre la surface de section. Il ne peut que la distendre légèrement, de façon à trouver la place qui lui est nécessaire. Dans ces conditions, il est obligé de s'enrouler sur lui-même, tout en restant couvert par la cuticule qui forme une sorte de petite poche protectrice.

Si, au contraire, la turgescence se manifeste dès le début de la croissance, le rudiment du membre en voie de formation, au lieu d'être obligé de se replier sur lui-même, est capable de refouler devant lui la mince cuticule douée d'une assez grande élasticité. Dans ce cas, rien ne l'empêche de croître d'une façon rectiligne. Cette cuticule peut même se mouler d'une façon plus ou moins parfaite sur le membre en voie de croissance et résister jusqu'au moment de la plus prochaine mue. Elle est alors rejetée avec l'ancienne enveloppe chitineuse du corps à laquelle elle est intimement liée.

En résumé, le développement d'un membre se ferait suivant le mode spiralé, ou suivant le mode rectiligne, selon qu'il y aurait eu flaccidité ou turgescence du rudiment de ce membre de remplacement, dès le début de sa formation.

III. En ce qui concerne les insectes (Mantides, Blattides, Orthoptères sauteurs), la régénération d'une portion de membre, après *section artificielle*, se produit le plus souvent suivant le mode de croissance en spirale. J'ai cependant constaté quelques exceptions, que l'on peut expliquer assez facilement d'ailleurs et considérer comme un cas particulier du processus le plus général.

Ainsi, chez les Phasmides, tandis qu'un membre amputé par autotomie se régénère en suivant le mode de croissance en spirale, la régénération d'une portion d'un membre amputé par section artificielle a lieu suivant le mode de croissance rectiligne. [Voir BORDAGE, *Régénération des membres chez les Phasmides après des sections artificielles* (*Ann. Soc. Entom. de France*, p. 87; 1898).]

Dans le travail en question, après avoir indiqué que la croissance des membres autotomisés en voie de régénération s'opère avec une rapidité relativement remarquable, j'ajoutais que celle des portions de membres mutilés par des sections artificielles se fait, au contraire, avec la plus grande lenteur. Mais la partie en voie de régénération, après section artificielle, devant avoir immédiatement après la mue la plus proche le même diamètre que la partie terminale du moignon plus ou moins long demeuré en place, il s'ensuit que la croissance en diamètre doit être tout aussi rapide que chez les Mantides et les Blattides. Elle est même quelquefois aussi rapide que la croissance en longueur (1), et cela précisément au début du processus de régénération, mais à cette période seulement. Ensuite, elle se ralentit considérablement et obéit à la vitesse de croissance en diamètre du membre tout entier, avec laquelle elle se confond.

De cette façon, le travail de régénération de la portion de membre, qui a débuté, comme cela est la règle, vers la partie centrale de la section, a déjà gagné toute la surface de cette section, avant que le rudiment de membre ait acquis une longueur appréciable. Ce rudiment possède donc le diamètre de la partie dont il est le prolongement, et sa longueur insignifiante ne le contraint pas à s'enrouler sur lui-même sous la cuticule protectrice, ce qui arri-

(1) Ainsi, j'ai pu constater chez une larve de *Monandroptera inuncans*, qu'après la mue qui se produisit en premier lieu, quelque temps après la section artificielle d'un membre mesurant 2 millimètres de diamètre au point où la section avait été pratiquée, la saillie terminale formée par la partie en voie de régénération atteignait elle-même à peine 2 millimètres de longueur.

verait certainement si sa croissance en longueur était rapide et si son diamètre demeurait en même temps de beaucoup inférieur à celui du moignon qu'il doit compléter. Il peut alors distendre devant lui la mince cuticule sur toute son étendue et croître d'une façon rectiligne.

J'ai pu constater que le même fait se produit quelquefois pour les Orthoptères sauteurs, à la suite de sections artificielles pratiquées soit sur les membres des deux paires antérieures, soit sur la partie inférieure du tibia et sur les premiers articles du tarse des pattes sauteuses. Mais ici, le fait n'est pas constant comme chez les Phasmides. Il ne se produit que dans le cas où, pour une cause quelconque, la régénération se fait avec une grande lenteur. Autrement, la croissance se fait en spirale.

Nous avons donc là une seconde cause amenant la croissance rectiligne du membre en voie de régénération. Il convient d'ajouter que, dans ce cas, la turgescence semble aussi jouer un certain rôle.

EDMOND BORDAGE.

MÉTHODES POUR DÉTERMINER LA CONSTANTE NEWTONIENNE (1)

Parmi les constantes physiques, il en est une, la *constante newtonienne* ou constante de la gravitation universelle, que l'on n'a pas pu jusqu'ici déterminer avec la précision que mérite une constante physique. Les diverses méthodes employées par d'habiles expérimentateurs ont donné des résultats qui présentent entre eux des écarts très supérieurs à l'erreur probable des mesures de chaque physicien. Toutes les méthodes jusqu'ici employées se ramènent, en définitive, à la mesure d'une longueur très petite ou d'un angle très petit. Il serait bien préférable de réaliser une méthode qui ne nécessiterait pas, comme les méthodes classiques, la mesure des quantités extrêmement petites. Par exemple, en employant la balance chimique, il s'agit de mesurer un poids de l'ordre du milligramme; dans la balance de torsion, c'est un angle de 30′ qu'on devra mesurer avec toute l'exactitude possible.

En considérant les expériences faites avec la balance de torsion, nous voyons que l'on a cherché à rendre cette méthode plus sensible en réduisant les distances linéaires de l'appareil tout en conservant les poids suspendus aussi lourds que possible. Évidemment, ces deux conditions se contrarient, et l'on est aussi limité par le poids que peut supporter un fil très fin. Si, tout en employant un fil très fin et conservant les distances très petites, on pouvait faire agir deux lourdes masses sur deux autres lourdes masses, on augmenterait beaucoup la sensibilité de la méthode de Cavendish. En d'autres termes, le problème se réduit à ceci : supprimer la tension d'un grand poids sur un fil très fin, en conservant l'attraction de cette masse suspendue sur une autre masse fixe.

On réalisera cela par l'emploi d'un support auxiliaire pour la masse suspendue au fil. Ce sera, par exemple, un flotteur cylindrique métallique creux, plongé dans un bain de mercure et supportant un bras de levier qui supporte les masses employées. La grandeur du cylindre creux sera telle que le poids du mercure déplacé soit à peu près celui des masses suspendues. Ainsi le poids que supportera le fil sera aussi petit qu'on le voudra, et si le fil est fin, on aura un couple de torsion très petit, tandis que l'attraction des masses fixes sur les masses suspendues aura une valeur relativement très grande.

Un tel appareil a été construit au laboratoire de M. Lippmann. Les deux masses suspendues aux extrémités d'un levier horizontal sont en plomb, de 2 kilogrammes chacune, tandis que le fil de suspension est en platine ou en bronze, d'un diamètre moindre que $0^{mm},05$. Les deux grandes boules de plomb pèsent 10 kilogrammes chacune. La distance entre les centres des petites boules est de $0^{m},12$ qui est aussi la longueur d'un fléau; la distance entre les grandes masses est de $0^{m},37$. Si l'on tourne les grandes boules d'un angle de 40° d'un côté à l'autre côté de la position d'équilibre du système suspendu, celui-ci tourne à peu près de 12°, effet incomparablement plus grand que par toute autre méthode.

Il s'agit de savoir s'il y a peut-être des causes secondaires ou des corrections mal déterminées, qui pourraient retirer à la méthode sa sensibilité apparente. L'appareil a subi une série d'essais dans ce but d'abord, et dans le but aussi d'en tirer une valeur de la constante newtonienne. Les expériences faites jusqu'ici semblent montrer que le principe de la méthode mérite d'être publié. La difficulté la plus grande, c'est d'éviter les changements de température dans le bain de mercure; et il y a aussi la question de l'action capillaire sur la tige qui passe par la surface du mercure et qui supporte le fléau de balance, ainsi que certaines attractions secondaires et leur élimination. Nous croyons avoir évité la première difficulté, en enfermant très soigneusement l'appareil qui est placé dans une cave à température à peu près constante. La perturbation capillaire semble éliminée par l'emploi d'une couche d'acide sulfurique étendu, versé sur la surface du mercure qui est scrupuleusement propre. Notre dispositif permet aussi de modifier les positions des masses suspendues, afin de faire disparaître des termes correctifs dans le calcul de l'attraction. L'appareil fonctionne très bien, en donnant des déviations concordantes, quand on a pris tous les soins nécessaires pour avoir une température constante.

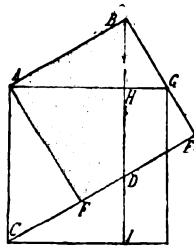
G. K. BURGESS.

(1) Comptes rendus.

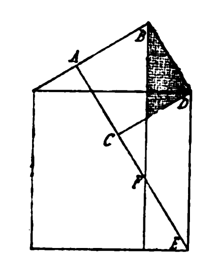
RÉCRÉATION MATHÉMATIQUE

QUELQUES DÉMONSTRATIONS DU THÉORÈME DU CARRÉ DE L'HYPOTÉNUSE

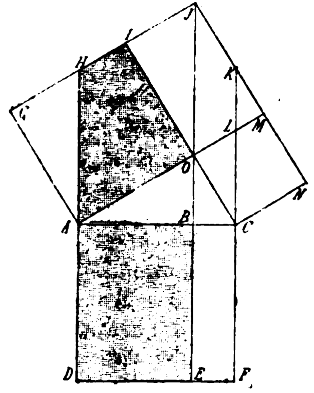
Un de nos lecteurs, M. E. Ruty, nous a envoyé toute une série de démonstrations du carré de l'hypoténuse, parlant aux yeux et ne réclamant de l'élève que le moindre effort d'attention. Nous donnons les exemples ci-dessous, comme types de sa méthode :



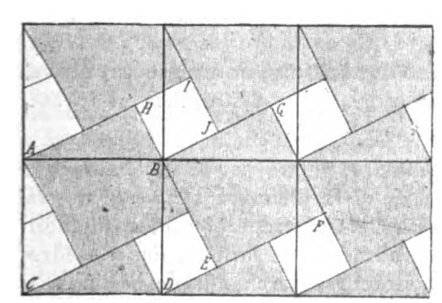
Le rhombe ABCD égale le rectangle AHIC puisqu'ils ont même base et même hauteur.
Le grand carré ABEF égale le rhombe ABDC puisqu'ils ont une partie grise commune et que ACF = BDE.



Le rhombe BDEF égale le rectangle DEGH puisqu'ils ont même base et même hauteur.
Le petit carré ABCD égale le rhombe BDEF puisqu'ils ont une partie grise commune et que ABF = DCE.



Les trois carrés disposés comme d'habitude au dehors du triangle (même démonstration que ci-dessus).



Jeu de carrelage démontrant, à simple vue, le carré de l'hypoténuse.

ABCD carré de l'hypoténuse.
BGEF carré du grand côté.
BHIJ carré du petit côté.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 11 SEPTEMBRE

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Les Perséides. — M. Flammarion présente la suite des observations des Perséides faites à l'Observatoire de Juvisy les 11, 12 et 13 août, par MM. Antoniadi et Mathieu.

Le maximum de l'averse a eu lieu dans la seconde moitié de la nuit du 11, vers 2 heures du matin (moyenne horaire, 36).

M. BOUQUET DE LA GRYE fait remarquer que les Perséides constituent des signaux presque instantanés, se passant à des hauteurs telles qu'elles sont visibles d'un horizon d'un millier de kilomètres. Dans ces conditions, il pense qu'elles pourraient servir aux géodésiens à déterminer des différences de longitudes dans des régions dépourvues de télégraphe. Cette solution n'est d'ailleurs possible qu'en utilisant des étoiles filantes partant d'un même radiant, pour que l'attention de l'observateur soit limitée à une petite surface du ciel.

Chaque station serait munie d'un chronographe électrique.

Sur une forme nouvelle des équations de la dynamique. Note de M. APPELL. — Sur quelques dépendances géométriques entre deux systèmes de points définis par des équations algébriques. Note de M. S. MANGEOT.

BIBLIOGRAPHIE

Les Mouvements méthodiques et la « Mécanothérapie », par le docteur FERNAND LAGRANGE, lauréat de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine. (1 vol. gr. in-8° avec 55 figures dans le texte. — Félix Alcan, éditeur.)

Ce livre est comme le complément de la *Médication par l'exercice,* du même auteur, où ont été étudiées, d'une manière générale, toutes les formes de mouvements corporels que peuvent utiliser l'hygiène et la thérapeutique.

Dans son étude, le D[r] Lagrange s'est restreint à une forme particulière de mouvements : les mouvements méthodiques et leur utilisation thérapeutique.

L'emploi thérapeutique du mouvement est une nouveauté, au moins en France. L'autorité du D[r] Lagrange, qui a fait de ces questions une étude spéciale et est allé s'initier sur place aux méthodes suédoises, est un garant contre les préventions qui peuvent encore subsister à leur égard.

M. le D[r] Lagrange a restreint son étude. Les *Mouvements méthodiques* peuvent être appliqués suivant des méthodes diverses; le présent travail est limité à un seul procédé, à celui qu'on peut dire sans conteste le plus complet et le plus sûr de tous,



au procédé « mécanique » ou *Mécanothérapie.* Toutefois, le lecteur n'y trouvera pas des détails minutieux sur l'emploi des appareils de mécanothérapie, mais seulement des documents permettant aux médecins de prescrire, à bon escient, ce mode de traitement.

Premiers principes d'électricité industrielle. Piles, accumulateurs, dynamos, transformateurs, par Paul Janet, directeur de l'École supérieure d'électricité, 3e édition in-8°, 169 figures, (6 francs). Librairie Gauthier-Villars.

Nous avons signalé les premières éditions de cet excellent ouvrage de M. Janet. On sait que ce livre, développement du cours professé par l'auteur, est l'un des meilleurs que l'on puisse prendre comme guide pour acquérir les idées fondamentales précises sur l'électricité, cette science appliquée, aujourd'hui de si vaste étendue. — Ses développements incessants rendent bien précieuses les éditions successives, quand l'auteur veut bien, comme M. Janet, remanier chaque fois l'œuvre primitive, pour la mettre au courant de tous les progrès. Dans la nouvelle édition, les accumulateurs occupent une place que leur vaut l'importance qu'ils ont prise depuis la première édition de l'ouvrage; on y trouve aussi des notions sur les plus nouveaux modèles de machines modernes, qui, on le sait, se transforment tous les jours.

Leçons sur l'électricité professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, par Eric Gérard, directeur de cet Institut, t. Ier (12 francs). Librairie Gauthier-Villars.

C'est la sixième édition d'un ouvrage qui jouit aujourd'hui d'une notoriété sur laquelle il est inutile d'insister. Ces éditions successives, toutes épuisées aussitôt parues, ont permis à l'auteur, par de nombreuses retouches, des *addenda*, de tenir son œuvre au courant des progrès incessants de la science électrique aussi bien dans l'ordre théorique que dans l'ordre industriel.

Le premier volume que nous signalons aujourd'hui comprend: théorie de l'électricité et du magnétisme, électrométrie; théorie et constructions des générateurs et des transformateurs électriques. 338 figures accompagnent ce texte pour en faciliter l'intelligence, les unes complètement théoriques, les autres donnant la vue des appareils étudiés.

La Bicyclette, sa Construction et sa Forme, par J. Bourlet, docteur ès sciences. Grand in-8°, 228 pages et 264 figures (4 fr. 50). Librairie Gauthier-Villars.

L'auteur est un spécialiste qui a déjà donné un Traité apprécié sur les bicycles. Mais son premier ouvrage est d'ordre scientifique, et nous ne blesserons pas, nous l'espérons, l'armée des cyclistes, redoutable par son nombre, en disant que, pour la plupart d'entre eux, c'est un livre fermé. Celui que M. Bourlet donne aujourd'hui est d'un caractère tout autre, il est essentiellement pratique, s'adresse à tous, et sa lecture n'exige aucunes connaissances spéciales. C'est une étude détaillée et raisonnée de la forme des appareils vélocipédiques actuels et un guide et un conseiller pour les cyclistes désireux de connaître et d'apprécier les perfectionnements les plus récents.

L'histoire de la vélocipédie, l'hygiène de ce sport y ont leur chapitre à part.

Enfin, pour les friands de formules, le docteur ès sciences reparaît à la fin du livre dans une étude théorique sur les roulements à bielles : ce sont d'ailleurs les seules pages qui ne soient pas à la portée de tous les lecteurs.

Les Agrandissements et les Projections, par Georges Brunel. 1 vol. de l'*Encyclopédie de l'amateur photographe.* Prix : 2 francs. Paris, Bernard Tignol, éditeur.

L'*Encyclopédie de l'amateur photographe* doit se composer de dix volumes dont chacun constitue la monographie complète d'une des branches de l'art photographique. Le domaine de cet art est maintenant si étendu, les connaissances qui s'y rapportent sont éparpillées dans des ouvrages si nombreux et si divers qu'il devient impossible de posséder la presque totalité des ouvrages parus, chacun ne traitant souvent qu'un côté minuscule de la photographie. De là un embarras constant pour l'opérateur à trouver sur-le-champ le renseignement, le conseil dont il peut avoir besoin.

Pour remédier à cet état de choses, M. G. Brunel a pensé à grouper dans dix volumes, d'une manière concise, mais très complète, tous les sujets consacrés par l'usage et la pratique.

Le huitième vient de paraître. Il est consacré aux agrandissements, projections, positifs sur verre, et traite successivement du matériel, de l'éclairage, de la détermination des distances et du temps de pose, de la retouche des agrandissements, du montage des vues et de l'obtention des épreuves positives sur verre. Le seul énoncé de ces questions montre l'intérêt du volume et les services qu'il est appelé à rendre aux amateurs. 72 figures très exactes facilitent l'intelligence du texte.

Annuaire des laitiers, nourrisseurs, éleveurs et agriculteurs, pour 1899. Prix : 4 fr. 50. Paris, 7, rue Saint-Sébastien.

Cet annuaire, publié par M. Noël Rouchès, sous le patronage de la Chambre syndicale des laitiers-nourrisseurs, est un recueil de renseignements précieux. Il s'adresse aux laitiers, nourrisseurs, agriculteurs, éleveurs, marchands de bestiaux, grainetiers, et, en général, à tous les commerçants et industriels dont l'industrie ou le commerce se rattache à la laiterie, à la nourriture et à l'élevage du bétail. Il renferme la liste complète des laitiers, nourrisseurs, éleveurs et agriculteurs, rangés:

1° par lettre alphabétique; 2° par arrondissements, pour Paris, et par communes pour les départements; et en outre les noms de tous les commerçants qui sont en rapports avec l'industrie laitière, ainsi qu'un exposé très complet de la législation qui régit cette industrie.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*août*). — Le comte de la Valette, W. de Fonvielle. — Les ballons-sondes et M. de Parville, W. de Fonvielle. — L'*Avion* de M. Ader, P. Ancelle.

Bollettino dell'Osservatorio Centrale del Collegio C. Alberto in Moncalieri (*mai-juin*). — La grandine, Bettoni. — Prime ricerche sulla provenienza del terremoto di Firenze nella sera del 18 maggio 1895, Bassani. — Descrizione di due nefoscopii, Maffi.

Chronique industrielle (*9 septembre*). — La conquête rationnelle du pôle, Francis Laur. — La photographie dans l'antiquité, A. Le Mée.

Civilta cattolicà (*16 septembre*). — Dell' intransigenza papale. — La scienza morale dei positivisti. — Presentimenti e telepatie. — Silvio Pellico e la Carboneria.

Courrier du Livre (*15 septembre*). — Progrès social, C. Claverie. — La grève des margeurs et des pointeurs, J. Sabatou. — Commission d'arbitrage.

Écho des Mines (*14 septembre*). — Fours Martin-Siemens rotatifs. — De l'emploi de l'aluminium dans la construction des voitures automobiles. — L'industrie sidérurgique de l'Oural, N. Hinstin.

Electrical Engineer (*15 septembre*). — The King's Lynn electricity works.

Electrical World (*9 septembre*). — Direct-alternating generators, A. D. Adams. — The field of experimental research, Elihu Thomson.

Électricien (*16 septembre*). — Pile primaire Harrison, A. Bainville. — État actuel de l'électroculture, Jules Buse, fils.

Génie civil (*16 septembre*). — État d'avancement des travaux du Champs de Mars, C. Dantin. — Alimentation d'eau des locomotives en marche. — Construction de la grande coupole en acier de l'Observatoire Yerkes.

Giornale arcadico (*septembre*). — Il sistema politico di Dante Alighieri, S. Ignudi. — Di alcuni antichi monumenti tuttora superstiti relativi alla storia di Roma, Orazio Marucchi. — Magia e pregiudizi in P. Ovidio Nasone, Marco Belli.

Industrie électrique (*10 septembre*). — Sur la dénomination des Unités C. G. S., E. Hospitalier. — Poids des accumulateurs à employer dans une voiture électrique pour effectuer un parcours déterminé, J. Rosset.

Industrie laitière (*17 septembre*). — Congrès international d'agriculture en 1900.

Journal d'agriculture pratique (*14 septembre*). — Le maïs-fourrage au parc des Princes en 1899, L. Grandeau. — Destruction du chiendent et du liseron, G. Heuzé. — Le dessèchement de la mer de Haarlem et l'utilisation du Haarlem-Meer-Polder, M. Beau. — Grandes charrues défonceuses tirées par un câble, M. Ringelmann.

Journal de l'Agriculture (*16 septembre*). — Récolte des pommes de terre, F. Antonis. — Le rôle social des associations agricoles, Silvestre. — Écrémage du lait, de Sardriac. — Expériences sur les betteraves à sucre, F. Desprez.

Journal of the Franklin Institute (*septembre*). — Water-power electrical plants in the United States, C. Washington. — Mechanical applications of the compressed air, W. L. Saunders.

Journal of the Society of arts (*15 septembre*). — Prizes for designs for furniture.

La Nature (*16 septembre*). — Les rochers de Weckelsdorf (Bohême), E. A. Martel. — Cocons ouverts, A. A. Fauvel. — Les motobicyclettes, H. de Graffigny. — Cultures dérobées d'automne, P.-P. Dehérain. — Les fontaines à gaz, A. Seyewetz. — Le sentiment de la charité chez les oiseaux, A. Milne-Edwards. — La mimique enseignée par l'hypnotisme, A. de Rochas.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*juillet*). — Le métal déployé; fabrication et emplois, P. Chalon.

Memorias de la Societad cientifica Antonio Alzate (*1899, 4, 5, 6*). — Le climat du Mexique, Moreno y Anda et Gomez. — Principes relatifs au tir d'artillerie, F. Angeles.

Moniteur de la flotte (*16 septembre*). — La navigation fluviale en Allemagne, Marc Landry.

Moniteur industriel (*16 septembre*). — Le chemin de fer transsibérien et les intérêts commerciaux de l'Europe, N.

Nature (*14 septembre*). — Ethnographical collections in Germany.

Prometheus (*13 septembre*). — Die elektrische Stufenbahn für die Pariser Austellung im Jahre 1900. — Das Entstehen der Windhosen.

Questions actuelles (*16 septembre*). — Le procès de Rennes. — Congrégations romaines. — Éloge de Joseph de Maistre. — Les œuvres postscolaires.

Revue de l'École d'anthropologie (*15 septembre*). — Populations mésolithiques et néolithiques de l'Espagne et du Portugal, G. Hervé. — L'indice céphalique et la pseudosociologie, L. Manouvrier. — Observations sur deux tableaux ethnographiques égyptiens, J. Clédat.

Revue de physique et de chimie (*15 septembre*). — Le cuir au chrome, P. Cavalier. — Mesure de la vitesse de l'eau dans les conduites de grand diamètre, E. Leriche. — Les allumeurs automatiques du gaz, L. Pierron.

Revue du Cercle militaire (*16 septembre*). — Le général Détrie. — Le camp de Châlons. — Sinope-Sébastopol. — Le monument commémoratif des trois instituteurs de l'Aisne. — Une marche manœuvre de 88 kilomètres en 35 heures en Allemagne.

Revue générale des sciences (*15 septembre*). — Les travaux récents de bibliographie scientifique, H. Sébert. — Les terres yttriques, G. Urbain. — Les pratiques médicales chez les Arabes tunisiens, Dr A. Loir.

Revue industrielle (*16 septembre*). — Machine universelle à affûter, P. Chevillard.

Revue scientifique (*16 septembre*). — La vie physique de notre planète, A. Klossovsky. — Annamites aux lèvres de corail et Annamites aux lèvres de bronze, Paul d'Enjoy.

Science en famille (*16 septembre*). — Les oiseaux migrateurs : la grue, C. D.

Science française (*15 septembre*). — La soif de Paris, Émile Gautier. — Un rosier à gros fruits, G. Faliès. — Le diamant, L. Godefroy.

FORMULAIRE

Inscriptions sur verre. — Faire dissoudre dans 500 grammes d'eau environ 36 grammes de fluorure de sodium et 7 grammes de sulfate de potasse.

D'autre part, faire dissoudre, dans 500 grammes d'eau, 14 grammes de chlorure de zinc et ajouter à la solution 65 grammes d'acide chlorhydrique.

Pour l'usage, prendre une quantité égale de ces deux solutions et appliquer le mélange sur verre, soit à la plume, soit au pinceau.

Après une demi-heure, l'inscription tracée est mate et indélébile. E. C.

Amalgamation des zincs des piles. — L'*Électrochemiche Zeitschrift* signale un procédé d'amalgamation des zincs des piles électriques qui donne, paraît-il de très bons résultats. Voici en quoi il consiste :

On prépare une solution presque saturée de sulfate mercurique neutre dans l'eau et on y ajoute la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour opérer complètement la dissolution. Cela fait, on mélange cette solution avec de l'acide oxalique, jusqu'à ce qu'on obtienne une masse grisâtre ayant la consistance d'une crème, on y ajoute encore un peu de sel ammoniac.

Il suffit alors d'enduire les zincs de cette mixture, après quoi on les frotte fortement. Les zincs ainsi amalgamés résistent bien mieux aux acides et aux sels que ceux qui sont amalgamés par le procédé ordinaire. Si on ne les utilise pas immédiatement, il convient de les laisser bien sécher. *G. B.*

(*Société des ingénieurs civils.*)

Soudure à froid pour le fer.

Soufre	6 parties
Céruse	6 —
Borax	1 —

On pile ces produits et on les mélange; on fait de cette poudre un mastic un peu épais en la triturant avec assez d'acide sulfurique concentré; on étend ensuite cette pâte sur les surfaces à souder, et l'on presse fortement les deux objets l'un contre l'autre; au bout de six à sept jours, la soudure est assez forte pour qu'on ne puisse pas séparer les deux pièces, même en les frappant au marteau.

(*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. M. S., à V. — L'ammoniaque ne peut suffire. Les dents étant en émail et leur monture en caoutchouc à peu près inattaquable aux acides, employer l'acide chlorhydrique étendu d'eau et laver ensuite. Les montures métalliques, s'il y en a, seraient à peine attaquées.

M. J. B., à M. — Nous ne connaissons pas cet ouvrage; la maison Delhomme et Briguet vous renseignerait certainement.

M. L. I., à G. — Nous ne connaissons pas le procédé des Frères des Écoles chrétiennes; mais le *Cosmos* a donné à différentes reprises des formules d'enduit pour tableaux noirs, qui peuvent s'appliquer sur le bois, le carton ou même sur des murs bien unis. On trouve d'ailleurs des feuilles de carton tout préparé, constituant des tableaux noirs, que l'on applique sur les murs.

M. J. J. — Nous employons la Foncière, 12, place de la Bourse. On peut encore indiquer la Caisse de l'État, qui offre les tarifs les plus bas.

M. Bertr. — Nous croyons savoir que des essais ont été faits dans ce sens, mais nous en ignorons les résultats. Théoriquement, ils paraissent devoir être satisfaisants, et on peut vous conseiller d'essayer ce moyen. On peut manger indifféremment la rate de veau, de bœuf ou de mouton.

M. R., à P. — Pour la pile Jeanty, s'adresser à l'inventeur, 25, rue Taitbout.

M. V. A., à M. — Il y a de nombreux indicateurs du pôle. Nous pouvons vous signaler le *Papier Teugidar* de la maison Radiguet, 15, boulevard des Filles du Calvaire; on en mouille une parcelle que l'on appuie sur l'extrémité des fils; en un instant, le fil négatif laisse une empreinte rose.

J. M. J. — Il serait utile de savoir le but poursuivi. A froid, les résines ne sont solubles que dans les alcools, l'éther, les essences. A chaud, elles se dissolvent dans les corps gras, cire et suif, par exemple. Si la proportion de ces corps n'est pas trop considérable, le produit ne sera pas poisseux (cires à bouteilles, par exemple). S'il s'agit de cire à cacheter, on n'aurait ainsi qu'un produit inférieur. On peut ajouter à la masse fondue de la craie, pour donner de la raideur au mélange refroidi.

R. P. H., à V. — *Histoire naturelle des drogues simples*, de Guibourt et Planchon, librairie Baillière (36 francs); *la Chimie des parfums*, de Piesse (même librairie, 4 fr. 50), donne des renseignements généralement suffisants pour les méthodes d'extraction, préparation des teintures et alcoolats. — On a demandé le renseignement pour la flore; il sera transmis aussitôt reçu. — Nous ne trouvons aucune mention du Manuel médical du R. P. Desaint dans le *Cosmos* de décembre 1895, et nous ne pouvons en découvrir l'éditeur.

M. E. C., à S. — Le celluloïd chauffé à 90° devient de plus en plus plastique, et de plus en plus mou de 90° à 110. Ne pas dépasser cette température, qui amènerait la décomposition. Enfin, il se dissout dans un mélange d'éther et d'alcool éthylique.

M. G., à L. — Pour une si petite puissance, 1200 à 1500 mètres doivent suffire, dans une bobine bien construite surtout si on emploie un condensateur Fizeau.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Le Dr Lucien Quélet. L'organisation du service des flotteurs pour l'étude des courants. Une nouvelle falsification du lait. Les dépôts d'œufs en Allemagne. L'introduction en Europe de l'arbre à encens. Alcoométrie. La télégraphie sans fil. Utilisation des rayons Rœntgen pour la reproduction des dessins. Le kanguroo boxeur. Altitudes atteintes par les chemins de fer. Résistance des trains. Transport de trains sur le détroit de Messine. La production de l'or dans le monde en 1899. Pompes à incendies pour les constructions monumentales. Nouveaux chantiers maritimes, p. 415.

Correspondance. — Le câble islandais, Frimann B. Anderson, p. 419.

Récolte des pommes de terre, Fr. Antonis, p. 420. — **Londres, fille d'un bourg du continent,** Émile Maison, p. 421. — **Remise à l'heure des grands cadrans,** Reverchon, p. 424. — **L'olivier en Provence; histoire, culture, produits,** A. Larbalétrier, p. 426. — **Le chemin de fer du Yukon,** C. Marsillon, p. 428. — **La philosophie de l'hyperespace,** Simon Newcomb, p. 432. — **Un génial précurseur: Piarron de Chamousset,** J. Boyer, p. 437. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 441. — **Bibliographie,** p. 441. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 442. — **Éphémérides astronomiques pour le mois d'octobre 1899,** p. 443.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Le Dr Lucien Quélet. — Le 25 août dernier, s'est éteint, à Hérimoncourt (Doubs), un des savants qui, depuis Fries, ont fait faire le plus de progrès à l'histoire naturelle des champignons, M. le Dr Lucien Quélet, président honoraire de la Société mycologique de France. Le regretté savant avait, en quelque sorte, condensé ses nombreuses recherches dans deux livres très appréciés, l'*Encheridion fungorum in Europa media et præsertim in Gallia vigentium* (1886) et la *Flore mycologique de la France et des pays limitrophes* (1888). Depuis la publication de ces travaux d'ensemble, il avait fait paraître, presque chaque année, des suppléments accompagnés de planches magnifiques, où étaient décrites les espèces nouvelles, critiques ou non rencontrées encore dans notre région. M. le Dr Quélet était très accueillant pour tous ceux qui avaient recours à sa science; ses relations avec ses collègues étaient empreintes de la plus obligeante cordialité.

OCÉANOGRAPHIE

L'organisation du service des flotteurs pour l'étude des courants. — Le jet de flotteurs à la mer pour l'étude des courants, livré pendant longtemps à l'initiative des particuliers, a pris depuis quelques années un caractère officiel, seul moyen d'obtenir un résultat utile, puisque l'on arrive ainsi à centraliser les documents. Le *Cosmos* signalait dernièrement l'étude ainsi faite sur une assez grande échelle des courants sur la côte de Belgique.

Ce sont les États-Unis qui ont les premiers donné un caractère officiel à ces études océanographiques. Depuis 1895, le lancement des bouteilles à la mer y est rattaché aux services publics.

Des formules imprimées sont remises aux navires, contenant en sept langues les indications à remplir : nom du navire, date et lieu du lancement à la mer, nom du navire qui a trouvé la bouteille, lieu et date de la rencontre, etc.

Les bouteilles, lancées au gré des capitaines, sont ouvertes par ceux qui les retrouvent; ceux-ci remplissent le bulletin et l'expédient à l'office hydrographique de Washington qui centralise ces documents.

En 1898, les documents de 103 bouteilles pêchées dans l'Atlantique, 16 dans le Pacifique et 2 dans l'océan Indien sont ainsi parvenus à Washington.

Rien de plus variable que le temps mis par les bouteilles à accomplir le trajet : une d'entre elles, lancée le 13 décembre 1895, entre Terre-Neuve et l'Islande, au beau milieu de l'Atlantique, n'a été repêchée que le 22 mai 1898, sur un banc de sable des îles Bahama, après avoir parcouru ainsi 4 500 milles marins, soit 4 milles 1/2 par jour. Le plus rapide trajet a été accompli par une bouteille lancée le 7 mai 1898 au sud-est de l'embouchure de l'Orénoque, et qui a été recueillie le 13 mai suivant, à 190 milles plus au Nord-Ouest, ce qui fait une vitesse de 31 milles par jour.

5 000 capitaines se sont prêtés à ces exercices; les Américains, chose curieuse, ne sont pas les plus nombreux.

Outre les indications de date et de latitude, la plupart de ces bulletins portent aussi des observations météorologiques. Aussi ces expériences, qui se développent dans toutes les mers du globe, permettent-elles déjà d'entrevoir d'intéressants résultats au point de vue scientifique comme au point de vue pratique.

AGRONOMIE

Une nouvelle falsification du lait. — Une fabrique de Chicago a mis en circulation commerciale, sous forme de poudre, une préparation à base de gélatine qui, ajoutée au lait écrémé, lui rendrait l'aspect du lait complet. Dans le journal allemand, on signale ce produit étranger, et on indique le procédé de recherche suivant pour y caractériser l'impureté :

On prend une solution de nitrate mercurique à 20 %, et on ajoute à 10 centimètres cubes de lait 10 centimètres cubes de cette solution. On agite énergiquement; puis on laisse reposer cinq minutes et on filtre. S'il y avait de la gélatine, la solution filtrée, traitée par une solution d'acide picrique, donnerait un précipité jaune caractéristique.

(*Chemiker Zeitung.*)

Les dépôts d'œufs en Allemagne. — Le Club *Deutscher Geflugelzüchter* s'est proposé, comme tâche, de donner un grand développement à l'élevage des volailles en Allemagne, de rendre de plus en plus le pays indépendant vis-à-vis de l'extérieur, et de lui conserver les 150 millions de marks que les consommateurs allemands payent annuellement à l'étranger pour achat de volailles et d'œufs.

Dans ce but, il vient d'établir des dépôts d'œufs dans les principales villes, notamment à Chemnitz, Dresde et Leipzig. On se propose ainsi de fournir au consommateur, avec une sincère garantie, des œufs de belle qualité et vraiment frais, et, d'autre part, de procurer aux éleveurs qui se préoccupent plus particulièrement de leur basse-cour une vente meilleure et plus facile.

Pour pouvoir toujours établir par quel membre un œuf mauvais a été livré, on exige que tout éleveur, avant d'envoyer ses provisions au dépôt, marque chacun d'eux d'un signe déterminé qui les désigne comme œufs frais.

Pour un œuf vendu comme frais qui ne serait pas mangeable, l'acheteur, comme compensation, en recevra quinze chez lui, gracieusement et sans frais. Les produits des membres qui livreront des œufs mauvais seront exclus du dépôt pour un temps déterminé par le préposé.

Évidemment, les ménagères économes auront soin de bien mirer les œufs qu'elles achèteront, pour prendre..... les moins frais!

L'introduction en Europe de l'arbre à encens. — Sait-on qu'aucun jardin botanique de l'Europe ou de l'Amérique ne possédait jusqu'à présent l'arbre qui donne l'encens ?

Les habitants du sud de l'Arabie gardaient avec un soin jaloux le secret sur les lieux où pousse cet arbrisseau, et aucun Européen n'y avait été admis.

Au cours de l'expédition autrichienne faite sous la direction du Dr David Henrich Müller, M. Oskar Simony, fils du géographe bien connu, put, l'hiver dernier, obtenir quelques spécimens de cette plante; il a été assez heureux pour les rapporter vivants à Vienne; ils ont parfaitement repris, et le jardin de l'Université de cette ville se glorifie aujourd'hui de posséder une plante que l'on ne saurait trouver nulle part ailleurs dans nos contrées.

Alcoométrie. — Une innovation est sur le point d'être accomplie dans l'industrie de la distillerie, c'est celle du remplacement de l'alcoométrie volumétrique par l'alcoométrie pondérale; c'est-à-dire que dorénavant tout sera ramené au kilogramme. On sera ainsi dégagé de toutes les incertitudes dues aux tables employées, et de la confusion des forces réelles et des richesses des liquides alcooliques. Il n'y aura plus que des degrés pondéraux exprimant la quantité en poids d'alcool pur que contiennent 100 kilogrammes d'un alcool donné.

Jusqu'ici, le commerce était naturellement libre de se servir de l'alcoométrie pondérale; mais, comme ce système n'avait pas encore l'assentiment de la régie qui conservait pour son usage, c'est-à-dire pour l'exercice des distilleries, l'ancien système de l'alcoométrie volumétrique, il n'y avait aucune raison pour créer un dualisme qui aurait pu avoir des inconvénients.

La « Sucrerie indigène et coloniale » annonce qu'à la suite de démarches faites par les intéressés auprès de l'administration des contributions indirectes, celle-ci se montre enfin favorable à l'adoption de l'alcoométrie pondérale et a fait connaître qu'elle était disposée, d'accord avec le commerce des alcools, à l'adopter.

L'alcoométrie volumétrique présente des inconvénients nombreux qui découlent de son origine et des moyens imparfaits qui existaient à l'époque où Gay-Lussac a calculé ses tables de correction.

Nous disions plus haut que l'on confondait souvent, et la régie la première, les richesses alcooliques avec les forces réelles des liquides.

La force réelle d'un liquide est en effet le nombre de litres d'alcool ramené à 15°, contenus dans un hectolitre d'alcool donné et se trouvant à une température quelconque mais qu'on ramène à 15° par une correction.

La richesse alcoolique n'est pas autre chose que le nombre de litres d'alcool à 15° que renferme un hectolitre d'alcool à la température de l'expérience.

Ainsi un alcool qui marque 90° à 20° contient par hectolitre 88,7 litres d'alcool supposé ramené à la température de 15°, tandis que la richesse alcoolique de ce même alcool n'est que de 88,2 litres, soit une différence de 0,7 litre.

Pour les températures basses, pour 0° par exemple, la force réelle de l'alcool à 90° sera de 93°6 et la richesse alcoolique de 95°0, soit une différence d'autant plus grande que la température est plus basse.

Il est bien certain que la force réelle devrait seule être employée; mais, pour plus de facilité, la régie et le commerce ont trouvé commode de se servir de

la richesse alcoolique qui dispense de ramener tout un chargement à 15° en opérant à la température qui règne au moment même où l'on procède.

Au moyen de l'alcoométrie pondérale, on évite cet inconvénient, car quelle que soit la température, qu'elle soit basse ou élevée, 100 kilogrammes d'alcool à 90° renfermeront toujours 90 kilogrammes d'alcool à 100°, c'est-à-dire d'alcool absolu.

Il n'y aura aucune difficulté pour construire l'alcoomètre pondéral, car il sera gradué en se servant de mélanges faits en poids d'alcool et d'eau au lieu de volumes; la contraction même que présentent les mélanges d'alcool et d'eau n'aura même aucune influence et il ne sera pas nécessaire d'en tenir compte. (*Revue industrielle.*)

ÉLECTRICITÉ

La télégraphie sans fil. — Avec les appareils de M. Ducretet, M. le lieutenant de vaisseau Tissot a pu communiquer entre Brest et Ouessant, à 22 kilomètres. C'est là une belle expérience de télégraphie sans fil; elle montre que M. Ducretet, bien qu'il n'ait point comme Marconi l'appui d'une puissante Compagnie financière et n'ait pour ses essais que ses propres ressources, soutient néanmoins l'honneur des constructeurs français. D'ailleurs, la distance énoncée plus haut, bien que très respectable, n'est pas une limite. MM. Tissot et Ducretet espèrent la dépasser notablement à une date qui, selon toute apparence, ne se fera pas beaucoup attendre. Le principe de la télégraphie sans fil a été trouvé en France; les applications, elles aussi, se perfectionnent en France, et, malgré les livres sterling, les Anglais n'auront pas le monopole de cet étonnant moyen de communication.

Utilisation des rayons Rœntgen pour la reproduction des dessins. — *Electrical Engineer* signale un procédé imaginé par M. Kolle pour l'utilisation des rayons Rœntgen. On prend un bloc de 100 feuilles de papier sensible et on place dessus la pièce à copier, manuscrite ou imprimée, après quoi on fait traverser le tout par des rayons X durant vingt secondes.

Il ne reste plus ensuite qu'à développer et à laver les épreuves. On peut opérer simultanément sur 20 blocs de 100 feuilles, et l'inventeur estime pouvoir faire 6 000 copies en une minute. Dix personnes suffiraient pour produire par journée de huit heures 7 500 000 copies développées, lavées et séchées.

Le kanguroo boxeur. — C'est un nouveau jouet électrique; l'amusement des enfants, l'instruction des parents! On se rappelle cette scène fameuse inventée jadis par les administrateurs du Cirque d'Été, un combat singulier (oh oui!) entre un professionnel boxeur et un gigantesque kanguroo qui, les pattes de devant garnies du gant traditionnel, administrait une épouvantable et rapide raclée à son adversaire! Eh bien! vous pouvez reconstituer cette scène à peu de frais et faire durer la lutte aussi long temps que vous voudrez, sans issue fatale. Un petit kanguroo est découpé dans du papier à calque, recouvert sur une des faces de feuilles d'étain, puis suspendu par un fil à une potence métallique fichée sur une planchette de bois. En face de l'animal, une petite figurine représentant le boxeur est fixée par une jambe sur la planchette, au moyen d'un peu de cire à cacheter; on l'a découpée dans une carte de visite et recouverte également d'un côté de feuilles d'étain; cela fait, attachez un fil de cuivre ou de fer très fin à l'armature du boxeur; et faites-le aboutir d'autre part à un bouchon enfoncé dans un verre de lampe; frottez rapidement le verre de lampe avec un mouchoir de soie et vous verrez aussitôt le combat commencer. Les adversaires sont électrisés, c'est le cas de le dire, et la série des coups de continuer jusqu'à ce que votre bras fatigué cesse de nettoyer le verre de lampe, et mette fin, par suite, à la série des attractions et des répulsions extra-comiques qui se produisent entre les deux personnages. (*Électricien.*) *D.*

CHEMIN DE FER

Altitudes atteintes par les chemins de fer. — Le *journal de l'association* pour le développement des chemins de fer d'intérêt local et tramways donne, d'après la *Deutsche Beauzeitung*, des renseignements intéressants sur les altitudes atteintes par les chemins de fer.

En Europe, le Brenner atteint 1 362 mètres, le Mont-Cenis et l'Arlberg 1 300, le Gothard 1 155, la ligne du Hollenthal 894 et le Semmering 882. Dans l'Amérique du Nord, on peut citer le Northern Pacific, 1700 mètres, le Canadian Pacific, 1 800, et l'Union Pacific, 2 513 mètres.

Le chemin de fer mexicain, qui part de Vera-Cruz au niveau de la mer, atteint des altitudes de 2 160 mètres, 2 415 mètres et 2 740 mètres.

On trouve des hauteurs plus considérables sur des lignes de montagnes des États-Unis, qui ne sont pas des lignes transcontinentales; ainsi le Danver and Rio Grande et ses embranchements arrivent à 3 120 mètres, 3 300 mètres et 3 450 mètres. Ces altitudes sont dépassées par les passages à travers les Andes des lignes de l'Amérique du Sud. Le chemin de fer entre le Chili et la Bolivie atteint 3 960 mètres. Les rails du chemin de fer du Sud sont posés sur 210 kilomètres de longueur à l'altitude de 4 000 mètres, et le col est franchi à celle de 4 470 mètres. Le Central Peruvian court sur 20 kilomètres à la hauteur de 4 470, et son point culminant est à 4 744 mètres.

Un chemin de fer mixte à adhérence et à crémaillère, la ligne de l'État de Bosnie et Herzégovine, atteint l'altitude de 880 mètres, la ligne analogue de Vordernberg-Eisenerz, en Styrie, 1 200 mètres, le chemin du même système de Beyrouth-Damas, 1 200 mètres également.

Voici les altitudes atteintes par quelques chemins à crémaillère : Gaisberg 1 286 mètres, Monte-Generoso 1 600, Rigi 1 751, Pilate 2 076, Rothorn 2 250, chemin de fer de la Jungfrau (entre la Petite Scheidegg et le Glacier de l'Eiger) 2 307. Aux États-Unis, le chemin de fer à crémaillère du Pikes-Peak arrive à 4 000 mètres. Le point le plus élevé atteint par un chemin de fer funiculaire est 1 850 mètres, sommet de la ligne du Stanserhorn.

Nous devons faire observer que cette nomenclature est très incomplète. On n'a eu probalement l'intention que de parler, pour l'Europe, des lignes franchissant des chaînes de montagnes; il est intéressant de rappeler cependant qu'il y a beaucoup de points où les chemins de fer dépassent l'altitude de 1 000 mètres; en France, par exemple, au Lioran, 1152 mètres, au passage des Cévennes, ligne d'Alais, à Brioude, 1 029 mètres, à Briançon 1 300 mètres environ; en Espagne, le passage du Guadarrama, 1 360 mètres. Enfin, dans ces nomenclatures, on néglige toujours d'indiquer les deux points les plus élevés atteints en Europe par des chemins de fer à adhérence et qui sont 1 607 mètres pour la ligne Kaltbad-Scheidegg, et 1 633 mètres pour les chemins de fer des Grisons, ligne de Landquart à Davos, ces deux dernières à voie de 1 mètre, situées en Suisse. La première est ouverte seulement en été, mais la seconde est exploitée toute l'année.

Le point le plus élevé atteint actuellement en Europe par un chemin de fer d'un système quelconque est le terminus de la ligne électrique à crémaillère du Gorner-Grat, situé à l'altitude de 3 050 mètres. (*Bulletin des ingénieurs civils.*)

Résistance des trains. — M. Henri Graftio, dans un article intitulé : « Formules pour la résistance des trains », paru dans le *Street Railway Journal*, arrive à la conclusion que la portion de la résistance de l'air qui est due à la création d'une dépression et à des remous à l'arrière du train peut être atténuée dans une certaine mesure par l'addition, à l'arrière de ce train, d'un véhicule présentant une forme se rapprochant de celle d'une poupe de bateau. C'est un fait bien connu que la résistance d'un navire se déplaçant à une vitesse un peu considérable dépend autant, sinon plus, de la forme de la poupe que de celle de la proue. Si celle-ci n'a pas des façons assez fines, il tend à se produire un vide, et une partie de la puissance de propulsion est dépensée en pure perte ; il se passe quelque chose d'analogue à l'arrière d'un train à marche rapide. L'auteur n'a pas de données suffisantes pour juger de l'importance de cet effet, mais il est d'avis que des expériences sur le sujet seraient intéressantes et utiles. On sait qu'on emploie actuellement en France des dispositions pour réduire la résistance de l'air à l'avant de la locomotive. Les premiers essais de ces dispositions remontent du reste déjà loin, et le Dr Lardner les a expérimentées, sans succès d'ailleurs, il y a plus de cinquante ans. (*Société des ingénieurs civils.*)

Transport de trains sur le détroit de Messine. — On vient de faire un essai de transbordement de trains sur le détroit de Messine. Le ferry-boa *Carridi* a fait sans difficulté le trajet de Messine à Reggio avec un train composé d'une voiture à voyageurs et de sept wagons à marchandises. Les débarcadères du bateau sont reliés par des voies ferrées avec les deux gares. L'essai ayant été tout à fait satisfaisant, le *Carridi* va commencer son service régulier. (*Ingénieur civil.*)

VARIA

La production de l'or dans le monde en 1899. — Le directeur de la Monnaie des États-Unis d'Amérique rapporte que, se basant sur les chiffres déjà connus, la progression de la production de l'or en 1899 sera supérieure encore à celle constatée l'année précédente, par rapport à la production de 1897. Pour 1899, il faut s'attendre, aux États-Unis, à une production de 7 à 10 millions de dollars supérieure à celle de l'année précédente. La valeur de la production d'or de l'Afrique du Sud dépassera probablement 100 millions de dollars, ce qui représente une augmentation de 25 millions de dollars en chiffres ronds. D'autre part, on estime que la production de l'Australie sera, cette année, de 10 à 12 millions de dollars supérieure à celle de 1898. Il proteste contre les exagérations au sujet de la production d'or du Klondike.

Il est probable que la production d'or de l'Alaska sera, cette année, de 20 millions de dollars. Sur cette production, il est venu, à Seattle, 7 600 000 dollars. Il est vrai qu'une partie de l'or du Klondike est transportée sur d'autres places américaines. Toutefois, les rapports reçus à la Monnaie sur la production d'or de l'Alaska traitent de mensongers les récits sur les quantités d'or fabuleuses qui seraient arrivées à Seattle.

Pompes à incendie pour les constructions monumentales. — Les maisons géantes, aux États-Unis, ne sauraient échapper aux dangers d'incendie, quel que soit le soin avec lequel on les édifie pour les mettre à l'abri de ce fléau. Murs et planchers sont incombustibles; mais le mobilier, les marchandises, les papiers des bureaux suffisent à y créer de vastes foyers en cas d'accident. Devant ce nouveau mode architectural, les pompiers ont dû perfectionner leur matériel, car leurs pompes à vapeur n'étaient pas en état de lancer l'eau au sommet des nouveaux bâtiments.

La *Revue scientifique* nous apprend que, dernièrement, on s'est livré à des expériences avec un matériel modifié. Une pompe a été mise en relation, d'une part, avec les conduites d'eau de la ville, d'autre part, avec un tuyau montant verticalement jusqu'au toit du bâtiment connu sous le nom de *Saint-Paul building*. L'eau a parfaitement atteint le sommet de la maison (ce qui corrrespond à une hauteur de 93 mètres au-dessus du niveau de la rue);

la pompe donnant une pression de plus de 12 kilogrammes par centimètre carré, le jet passait par-dessus l'église de la Trinité, qui se trouve de l'autre côté de Broadway, et allait tomber à une distance horizontale de 127 mètres (1). Comme on aurait pu obtenir une pression de 21 kilogrammes, on se préparait à faire des essais à cette pression, mais malheureusement, une des brides du tuyau de montée vint à se rompre, et il fallut naturellement interrompre les expériences. En fait, le résultat auquel on était dès lors arrivé suffit à tranquilliser au point de vue de la sécurité qu'on trouve dans ces constructions gigantesques; il faudra, bien entendu, que les tuyaux de conduite disposés dans les *tall buildings* soient en état de résister à la pression maxima que les pompes pourront donner. Il est même bon de considérer ces bâtiments comme susceptibles de jouer le rôle de tours d'où l'on serait à même de lancer des torrents d'eau sur les maisons ordinaires situées en contre-bas.

Nouveaux chantiers maritimes. — Après les nouveaux chantiers de Dunkerque, de Provence et de Chantenay, voici, dit le *Journal des Transports*, qu'on annonce l'installation, à Bacalan, à l'extrémité Nord de la rade, du côté de Bordeaux, d'un nouveau chantier de construction. Le nouvel établissement serait, paraît-il, déjà assuré de la commande d'un trois-mâts en acier de 3 200 tonnes de portée.

Persuadés qu'il y a pour la France un intérêt capital à faire ses transports maritimes au moyen de ses propres navires, nous ne pouvons que nous féliciter de la création de nouveaux centres de constructions navales qui permettront à nos armateurs de remplacer leur matériel démodé par des outils modernes, et cela à des prix raisonnables; espérons aussi que tous ces nouveaux chantiers ne se spécialiseront pas dans la construction des voiliers et pourront fournir des vapeurs à un taux modéré.

CORRESPONDANCE

Le câble islandais.

L'Islande elle-même a son affaire;

Cette île « triste et froide » (comme le dit un auteur juif) a aussi ses apôtres du capitalisme moderne et ses exploiteurs financiers.

Il s'agit d'un câble entre l'Islande et les îles Shetland, sur une distance de 400 milles (650 kilomètres). Une Compagnie étrangère, la grande Compagnie télégraphique du Nord, dont le siège est à Copenhague, a offert de poser ce câble, pourvu que les Islandais lui donnent un subside de 40 000 kr. par an, pendant vingt ans (cette demande est maintenant réduite à 35 000 kr.), et le Danemark, un autre de 50 000 kr. annuellement (aujourd'hui il offre 55 000 kr.); les nations voisines sont invitées à payer le reste d'une subvention montant à 337 500 kr. par an. (Voir *Cosmos*, n° 757.) C'est, en vingt ans, une somme de 6 millions trois quarts de francs, sans compter l'intérêt.

Or, le prix habituel des câbles océaniques ne dépasse pas 1 200 dollars (c'est-à-dire 6020 francs) par mille. (Voir les estimations sur les câbles océaniques, n° 103, Hydrographic Office, Washington, p. 27.) C'est environ 2 millions 1/2 de kr. pour le câble projeté. De plus, une autre Compagnie de haut renom a estimé qu'un câble de 500 milles de longueur, entre l'Islande et les Orkneys, ne doit pas coûter plus de 2 millions 1/2 de kr., soit environ 3 millions 1/2 de francs.

Ainsi la Compagnie danoise demande une subvention montant presque à deux fois le prix de la ligne, qui resterait néanmoins la propriété de la Compagnie.

Quant aux Islandais, ces 74 000 paysans et pêcheurs, appauvris pendant des siècles, on leur demande de payer plus d'un million de francs pour un câble dont ils ne profiteront pas, tandis que la ligne sera très utile aux nations étrangères.

La ligne sera utile aux Anglais, aux Français, aux Américains et aux Norvégiens qui ont un grand trafic océanique et de grandes flottes de pêche autour de l'île; les observations météorologiques sur les côtes islandaises pourront aider, sans doute, ces nations à sauver quelques-uns des 500 navires qui sont perdus ou endommagés annuellement dans l'Atlantique Nord. (Voir « Conditions of Nations ». Statistique, par Breway). Mais pour les Islandais, la ligne n'aurait d'autre résultat que de les lier à la Compagnie par une dette qu'ils ne pourraient liquider.

Que faire?

Comment les promoteurs du câble espèrent-ils se procurer de l'argent?

Rien de plus facile!

Organiser des banques, transformer l'île en une maison de crédit, où les insulaires pourront vendre leurs fermes et engager leur patrie pour des actions et billets émis au nom du gouvernement, afin de payer la dette à la Compagnie.

C'est une dernière expérience pour civiliser les Islandais.

Au lieu d'aider les insulaires et de les encourager en introduisant dans l'île des machines modernes et en commençant à y utiliser ses grandes ressources, la métropole danoise se propose d'aider cette Compagnie télégraphique à mettre les Islandais sous un véritable joug financier.

Ne serait-il pas plus équitable et plus économique pour les nations intéressées de construire la ligne elles-mêmes, et de laisser aux Islandais quelques chances de se relever?

FRIMANN B. ANDERSON.

(1) Voir *Cosmos*, t. XXXVI, p. 421 et 422, les gravures donnant les dimensions relatives de ces constructions.

RÉCOLTE DES POMMES DE TERRE (1)

Disons un mot de l'importante opération de l'*arrachage* des pommes de terre.

Nous serons d'accord avec les praticiens en affirmant qu'il ne suffit pas de faire donner au sol des produits abondants et de bonne qualité, mais qu'il faut encore les récolter à point et en tirer le meilleur profit.

La pomme de terre étant reconnue très rustique, on ne se gêne pas avec elle. On la récolte un peu plus tôt, un peu plus tard, selon les besoins ou selon la routine.

Cependant, il est admis presque partout que c'est dans le courant de septembre qu'a lieu cette récolte.

Si l'on procédait ainsi pour les fruits de nos jardins, n'aurait-on pas de sérieux mécomptes?

Pour ne prendre qu'un exemple : la poire de la Madeleine ou le Beurré d'Amanlis pourraient-ils rester sur l'arbre jusqu'en septembre ou octobre? Ou bien encore ne pourrait-on pas cueillir les Calville courant août? — Évidemment non. On cueille les fruits en leur saison, à leur époque de maturité. Il doit en être de même pour les pommes de terre. Les Marjolin, les Victor, les Royal Kidney et d'autres, qui sont très précoces, doivent être récoltées en juillet, en août; les demi-hâtives un peu plus tard et les tardives avant les gelées; quelques-unes de ces dernières n'atteignent leur complète maturité que dans le courant de l'hiver.

Si on laisse les hâtives trop longtemps dans le sol, elles pourrissent, si le temps devient humide, ou elles poussent, donnent de nouveaux rejetons, s'il fait chaud et sec.

De même, si l'on récolte avant maturité, on a des tubercules qui se ramollissent, ne se conservent pas bien et sont malsains pour la consommation.

Mais alors, me dira-t-on, quand faut-il récolter? Quels sont les signes de maturité? On ne peut préciser la semaine et le mois de la récolte de telle ou telle variété, mais on reconnaît qu'une pomme de terre est mûre quand les tiges sont fanées et tombées sur le sol, à moins que cet accident ne soit occasionné par la maladie dite *frisolée;* dans ce dernier cas, les fanes sont noires, répandent une mauvaise odeur quand on les froisse, les tubercules commencent à pourrir.

Le signe de maturité le plus certain est quand la pellicule qui entoure le tubercule ne se détache plus. On le reconnaît encore quand les pommes de terre se séparent aisément des racines.

Pendant de longs mois, on mange comme primeurs des pommes de terre qui ne sont pas mûres et qui occasionnent des indigestions, des coliques provenant de la solanine qui n'a pas encore été élaborée.

Que fait-on, en effet, dans nos cuisines, quand il s'agit de peler ces pommes de terre arrachées avant maturité? On mouille les tubercules, puis, se servant d'une toile rude, on les frotte et on enlève aisément ainsi cette pellicule.

Arrachage. — Il faut procéder à l'arrachage par ordre de maturité. Les hâtives doivent venir en premier lieu : *Marjolin, Victor, Quarantaine des Halles*, la *Hollande*, la *Joseph Rigault*, l'*Early rose*, *Royale Anglaise;* puis viennent les demi-hâtives : *Brésée, Richter, Flocon de neige, Semis de l'institut, Magnum Bonum;* puis les demi-tardives et les tardives : *Blanchard, Saucisse rouge, Boule de farine, Vosgienne, Américaine, Chardon jaune.*

Les maraîchers et les cultivateurs savent tous que les variétés hâtives donnent moins, mais en revanche se vendent beaucoup plus cher. Ainsi, courant juin et juillet, on vend sur les marchés, 20, 15 et 10 francs l'hectolitre, les bonnes pommes de terre potagères de première saison.

Il faut aussi rappeler que, sur la plupart des marchés français, on n'accepte guère que les variétés à chair jaune; en Angleterre, on préfère celles à chair blanche. Pourquoi ces différences?.....

Dans la petite culture, on arrache les pommes de terre à la main, avec la fourche, la pioche ou le hoyau; sur de grandes étendues, on emploie l'arracheuse. Ce dernier outil est aujourd'hui très pratique.

Quels que soient les instruments dont on se sert, il faut avoir bien soin de ne pas blesser les tubercules. Ceux qui sont atteints n'ont pas de vente et ne se conservent pas.

Faut-il dire qu'on ne doit arracher les pommes de terre que par un beau temps? Il est essentiel de les laisser se ressuyer sur le sol. Il convient aussi de ne pas les introduire immédiatement dans des caves profondes; il est bon de les laisser pendant quelques jours exposées à l'air, sous un hangar, dans une grange.

On doit, à ce moment, les diviser en trois catégories : la première comprendra celles destinées à la reproduction au printemps suivant. On choisira les moyennes, les mieux conformées, les vrais types de la variété; on rejettera toutes celles qui sont blessées, froissées, difformes.

Cette première catégorie recevra des soins spéciaux. On évitera la fermentation en donnant de l'air, en éloignant la chaleur humide. On remuera, on changera de place les tubercules. Avant la plantation, on fera verdir pour favoriser le développement des germes de certaines variétés, qui seront placées debout dans des paniers plats et mises en terre avec leurs germes dans cette même position; ainsi on hâte beaucoup la levée.

Les gros tubercules seront destinés à l'alimentation. On évitera de les laisser trop germer dans des caves chaudes; on les conservera aussi à l'abri de la lumière qui les ferait verdir et les rendrait malsains.

Quant aux petits tubercules, ils seront mis en

(1) *Journal de l'Agriculture.*



tas unique et serviront à la nourriture du bétail.

Les consommateurs n'oublieront pas qu'il y a *trente* manières différentes d'accommoder les pommes de terre, soit au gras, soit au maigre. Au célèbre repas donné par l'illustre Parmentier, on ne donna que *quatorze* plats différents de pommes de terre. Il y a donc progrès dans l'art culinaire; les amateurs peuvent aller prendre des leçons pratiques, à cet égard, en Angleterre.

Remercions la Providence de nous avoir donné une plante qui rend de si grands services dans l'alimentation et dans l'industrie. Apprenons à la mieux cultiver, à la récolter en son temps, à l'utiliser parfaitement au mieux de nos intérêts.

Fr. Antonis,
Sous-directeur de l'Institut agricole de Beauvais.

LONDRES
FILLE D'UN BOURG DU CONTINENT

Il se pourrait que cette rubrique ne fût point du goût de nos estimables voisins d'outre-Manche, cas auquel, pour toute réponse, je les prierai de vouloir bien me suivre jusqu'au bout, sans parti pris, avec ce flegme qui n'appartient qu'à eux, encore qu'ils aient beaucoup emprunté à autrui. Je n'oublierai pas, d'ailleurs, que j'écris dans un journal où l'on n'avance rien sans preuves au moins probantes; or, les miennes sont formelles. Mais, avant de nous transporter du bourg normand, qui a été le berceau continental de la métropole britannique, à cette même ville capitale, le lecteur voudra bien nous accompagner aux environs de Dieppe, dans un site peu connu, celui d'une très ancienne cité qui fut Lime (1).

Après avoir traversé l'ancien quartier du Pollet, gravi la falaise et franchi une gorge sauvage, laissant sur notre droite le hameau de Puys, naguère encore si désolé, nous ne tarderons pas à rencontrer un immense rempart de gazon, dont les lignes, fortement prononcées, se dessinent sous le ciel, mais dont l'aspect ne dirait peut-être rien à l'esprit, si nous ne savions déjà que cette terre a été entassée là, de la main des Gallo-Belges, ces premiers habitants du rivage normand, pour abriter l'espoir de leur race, se sentant mal à l'aise sur le Rhin.

Certes, il existe en France d'importants vestiges du passé ancestral, mais à part les champs druidiques de Carnac et le mur païen de Sainte-Odile, en Alsace, aucun monument ne pourrait soutenir la comparaison avec la cité de Lime, historiquement découverte en 1827, par un archéologue dieppois, M. Féret, encouragé par le puissant patronage de la duchesse de Berry. Historiquement, disons-nous, puisque jusque-là on en avait attribué l'origine, d'abord aux Saxons de Charlemagne, ensuite aux Francs de Philippe-Auguste, aux Anglais de Talbot, et enfin aux Romains de Jules César.

Si, à l'encontre de toute chronologie, nous plaçons ceux-ci les derniers, c'est qu'en effet la cité de Lime ne fut baptisée du nom de Camp de César qu'à partir de l'an 1617. Voici comment:

Au mois de novembre de ladite année, Louis XIII, tout jeune encore, étant venu passer quelques jours à Dieppe, on lui fit faire des parties de pêche, des promenades sur mer, puis, entre autres divertissements, on le conduisit à la cité de Lime. Il était accompagné des ducs d'Orléans, de Mayenne et de Nemours, de MM. de Rohan, de Vitry, de Luynes et de quelques autres gentilshommes. Ces messieurs, après avoir visité l'enceinte, décidèrent d'une commune voix que c'était un camp, et que les Romains seuls pouvaient avoir exécuté un tel ouvrage, et, par mille bonnes raisons, démontrèrent au jeune monarque que, selon toute probabilité, Jules César avait fait reposer ses légions sur cette falaise.

D'après les chroniques manuscrites que l'historien de Dieppe, M. Vitet, a eues sous les yeux, ce serait seulement depuis cette époque et par respect pour l'autorité et les lumières de ces nobles voyageurs, que la coutume se serait établie à Dieppe de désigner ce lieu sous le nom de camp de César, l'appellation ancienne perdant tout crédit. Romain, *servum pecus*, à la bonne heure! Mais Gaulois, fils du sol et homme libre, fi donc!

Aucun doute, pourtant, n'est possible quant à l'origine gallo-belge de la cité de Lime, d'abord à cause des tombelles ou *tumuli* et du caractère particulier des poteries mises au jour, pêle-mêle avec les os des animaux de victuaille que, suivant leur coutume, les Gaulois brûlaient sur le bûcher

(1) *Lime* ou *Lyme*, mot sans doute venu d'abord de l'Asie, aux rives occidentales de l'Irlande, et qui désignait une masse d'eau sujette à des crues, ainsi une embouchure de grande rivière, ou un lac tel que le *Léman*. Strabon dit: « Lacédémone était située dans une petite cavité. On n'y voyait plus d'eau stagnante, quoique jadis le faubourg ait été baigné par un lac, ce qui lui avait fait donner le nom de *Lymnè*. » Eh bien! dans la vallée qui va de Dieppe à Arques, il y a trois rivières qui se réunissent pour former l'Arques, dont l'embouchure est à Dieppe, où l'Arques rencontrait le flot puissant de la mer. A l'heure du flux, la vallée formait un véritable lac; d'où le nom de Lime donné à la cité.

N. B. — L'action du flux, dans la vallée d'Arques a été récemment corrigée par un important travail d'art exécuté à l'embouchure de la rivière.

des morts. On y voit également les anneaux de fer de différents poids qui leur servaient de monnaie en attendant la frappe sur bronze. Enfin, dans celles des cavités servant d'habitacles à ces primitifs habitants de la région dieppoise, M. Féret a découvert des fragments de vases pareils à ceux des tombelles, ainsi que les débris d'un repas rustique, os et coquillages.

Il est vrai qu'on a aussi exhumé un squelette entier d'homme; la tête à l'occident, les pieds à l'orient, les bras joints sur la poitrine, avec deux médailles romaines engagées dans ses os, dont une vers la cuisse. Ce squelette, d'après M. Féret, serait celui d'un officier de la milice impériale au temps de Gratien (382), le dernier empereur dont on trouve la monnaie de bronze en cette contrée normande. Un casque, déterré près de lui, a bien pu se rattacher à sa dépouille mortelle; en tout cas, il s'agit d'un Romain du bas-empire. Quant aux médailles gauloises, elles sont autrement curieuses; ainsi, celle qui présente l'aigle de la cité de Lexovii (Lisieux), quelques-unes le coq, etc.

La Table théodosienne nous renseigne sur les routes, mais elle est muette sur la rubrique à laquelle nous nous attachons en ce moment. Un poste militaire, un *castellum*, a pu être construit sur un endroit quelconque de l'ancien emplacement autrefois occupé par les Gallo-Belges; en tout cas, disons-nous, les Romains n'ont laissé là que le vague souvenir d'un château, le *câtel*. De même, quand les gens du pays parlent de ces levées de terre d'où émerge l'antique cité, ils disent le *mur :* le mur d'amont, le mur d'aval, selon qu'ils veulent désigner telle ou telle partie de l'enceinte.

Cette enceinte présentait encore, en 1844, une superficie d'environ 55 hectares; mais elle diminue d'année en année, par suite de l'éboulement de la falaise. Elle devait donc, il y a deux mille ans, être d'un tiers au moins plus étendue. Ce qui paraît certain, dit M. Vitet, c'est que la gorge qui la sépare à peu près par le milieu, et qui se termine maintenant par un précipice de 80 pieds, descendait alors en pente douce jusqu'au rivage.

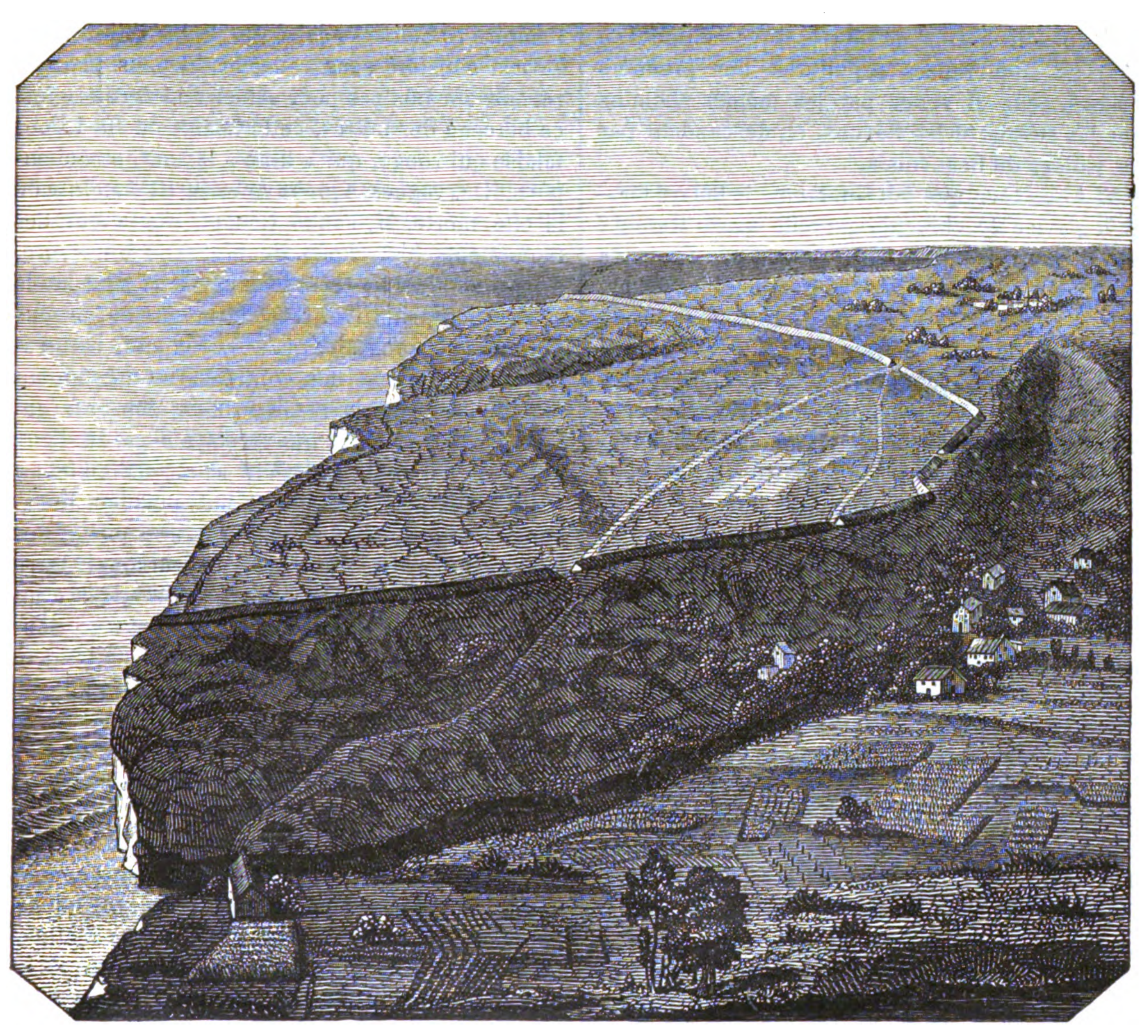
« Cette gorge était, pour les barbares qui se réfugiaient derrière ces retranchements, comme une espèce de port. » Leurs barques, en effet, étaient si légères, qu'ils les tiraient de la mer aussitôt qu'ils étaient débarqués, et les mettaient à l'abri dans la gorge. L'ennemi menaçait-il de forcer l'*oppidum*, fallait-il échapper par une prompte fuite à un massacre certain, aussitôt les barques étaient lancées sur les flots, et, la marée aidant, les fuyards traversaient l'Océan pour aborder aux côtes d'Angleterre, où ils trouvaient d'autres Belges comme eux qui les aidaient à regagner leur patrie et à en chasser les hordes meurtrières (1). Pourquoi donc M. Vitet appelle-t-il ces gens-là des barbares?

Colonies des Celtes d'après d'anciens documents.

(1) César nous apprend que telle était la tactique des Gaulois de la côte, et qu'il ne parvint à les dompter qu'au moyen d'une flotte qui les bloquait si bien qu'ils ne pouvaient s'échapper sur leurs barques. « Jusque-là, dit-il, la prise des *oppida* était sans résultat, car l'ennemi échappait toujours et sa défaite n'était jamais complète. » (V. *de Bell. Gall.*, t. III, c. XII.)

Mais ce n'est pas seulement l'image d'une cité ensevelie sous la poussière des siècles qui nous doit intéresser ici ; l'ethnographie et la géographie proprement dite réclament également leur part dans cet article, puisque, s'inspirant du texte de Jules César, M. Féret a imprimé ceci sur la couverture d'un très curieux opuscule : *Londres, fille d'un bourg du continent* (Dieppe, 1864). Ce bourg du continent, c'est *Londinières ;* de même qu'il y a *Douvrend*, autre bourg de la région dieppoise, tous deux situés sur la rivière l'Eaulne (avec un *e* initial), à quelques kilomètres de *Lime*. Combien jolie, cette rivière à truites !.....

Que dit donc l'auteur des *Commentaires*, en ne faisant, d'ailleurs, que rapporter les traditions par lui recueillies dans l'ancienne Albion, où, par parenthèse, le Marseillais Pythéas, ce me semble, avait pénétré bien avant lui, sans rompre une



La cité de Lime à vol d'oiseau.
(État des lieux il y a cinquante ans, avant les transformations actuelles.)

seule lance ? « L'intérieur de la Bretagne est habité par les naturels de l'île. La partie maritime a pour habitants ceux qui, par motif de guerre ou de butin, y avaient passé du Belgium, qui, presque tous, ont gardé les noms des cités dont ils étaient originaires, aux lieux où, après la guerre, ils se sont établis et ont commencé à cultiver les champs. »

Rappelons toutefois qu'il y avait, entre la Bretagne et la Gaule, un lien commun et d'une grande force, un lien religieux, le druidisme, dont s'inquiétait le conquérant romain. Les flots de la mer britannique le rendaient également songeur ; mais, sous un léger vent du Midi, les voiles latines purent traverser le canal de la Manche et atterrir aux rivages jusqu'alors inconnus des aigles impériales. Sur ces rivages, les Romains se heurtèrent à deux cités : Lime (*Le-*

manis), Douvres (*Dubris*), puis, remontant la Tamise, ils jetèrent l'ancre à Londres (*Londinum* ou *Londinium*).

Étaient-ce donc des cités au sens moderne du mot? Point, puisque chacune d'elles donnait son nom à une assez grande étendue de pays, telle la cité gauloise des Bellovaques, qui pouvait, dit-on, mettre 100 000 hommes sous les armes et n'était sans doute guère qu'une bourgade; telle Londinières, où l'on a pourtant retrouvé des centaines de haches de pierre, dites celtiques, à côté de nombreuses sépultures des premiers Francs, ceux-ci venus par les mêmes chemins que les Belges et les Saxons, en descendant par les vallées du Beauvoisis.

Et à son tour, que fait Guillaume le Bâtard lorsqu'il s'avise de chercher querelle au roi Harold? Après avoir été longtemps retenu par les vents contraires à Saint-Valéry-sur-Somme, il va débarquer à Pevensey, passe près de Lime, prend Douvres et marche sur Londres.

C'est toujours, comme on voit, l'itinéraire des invasions, et c'est exactement la même route avec les mêmes noms de localités que sur la rive opposée; ce qui nous amène à redire que les gens du Belgium passés en Bretagne donnaient aux cités par eux fondées dans leur nouvelle patrie les noms de la patrie gauloise d'où ils s'étaient volontairement exilés, attirés qu'ils étaient par des horizons nouveaux et poussés par l'invincible courant des migrations humaines.

Comme aujourd'hui, la côte de Kent (la *pointe*, selon la signification celtique), se montrait de temps en temps, par mirage, aux hommes de notre rive. Il y avait, nous dira M. Féret, « il y avait dans ces apparitions aériennes quelque chose qui excitait l'imagination des chasseurs, poursuivant cerfs et chevreuils jusqu'au bord des flots. » Le vol des oiseaux de passage guidait également la pensée vagabonde des Gallo-Belges qui, quoique de sang terrien, pour ainsi parler, ne reculaient pas devant la mer. Aussi, avec des bateaux de cuir et d'osier, verrons-nous les Saxons suivre leur trace.

Donc, en deçà comme au delà du détroit: *Lime*, *Douvres*, *Londres*. Jean Reynaud, Henri Martin et Édouard Charton avaient entrevu les rameaux d'un même arbre généalogique dans ces trois noms répétés ainsi que par un lointain et mystérieux écho. La légende, en effet, ne crée pas un tel ensemble d'analogies. A moins que le Lud de la tradition britannique ne soit la personnification des hommes de Londinières, les habitants de Londres (*alias* Londonniens), aussi fiers pourtant de leur Lud que les Romains de Romulus, doivent donc se persuader que la cité assise sur la Tamise est simplement « fille d'un bourg du continent ».

Qu'importe, après tout? Autant vaut être cette fille-là qu'une autre, surtout lorsqu'on a campé parmi les Trinobantes au début de sa carrière! Mais comme elle a grandi !..... Non, en vérité, nos voisins d'outre-Manche n'ont point perdu leur temps, puisque la Bretagne de Jules César est devenue la métropole d'un empire plus vaste que l'empire romain.

Cela constaté sans rancœur, il nous plaît de revenir sur nos pas pour saluer une dernière fois ce berceau des nôtres, cette falaise où fut Lime; falaise qui ronge, qui « lime » la mer, et qu'emportent les vagues. Après avoir décrit l'enceinte de la cité morte, M. l'abbé Cochet, inspecteur des monuments historiques de la Seine-Inférieure, s'exprime ainsi : « C'est le plus vieux jalon de la civilisation primitive. C'est le monument le plus parlant que nous aient laissé ceux qui, les premiers, occupèrent nos contrées. Ce monument est si vieux, que la cendre même des bras qui l'ont élevé a péri, et que le sol n'a gardé d'eux que des rudiments grossiers et inintelligibles. »

Inintelligibles, non tout à fait, puisque de savants hommes, inspirés par un culte pieux, ont exhumé une partie du mystère enfoui sous la terre et dans l'herbe qui recouvrent les vestiges d'un berceau celtique. Inclinons-nous devant ce berceau.

ÉMILE MAISON.

REMISE A L'HEURE DES GRANDS CADRANS

On peut affirmer, sans crainte de manquer aux égards dus à l'horlogerie, que le problème de l'unification de l'heure n'est point encore réalisé. Ce n'est pas faute de systèmes assurément. Il y en a plutôt trop. Il y a d'abord ceux qui emploient l'électricité à la transmission directe d'un distributeur à des récepteurs. C'est l'idéal théorique. Malheureusement, dans la pratique, et lors même que les appareils sont mécaniquement aussi parfaits que possible, il faut compter avec les caprices de l'agent de transmission. Songez, en effet, qu'un distributeur donnant un courant par demi-minute fait appel presque 3 000 fois par jour à la bonne volonté de la fée électrique. Il suffit de deux accès de mauvaise humeur de cette personne charmante, mais un peu vive, pour perturber vos pendules d'un quart d'heure par quin-

zaine, ce que vous ne souffririez pas certainement d'une horloge de cuisine de cent sous. De fait, on peut dire que les meilleurs systèmes de transmission électrique de l'heure ne valent pas les vieilles pendules ordinaires bien construites, dont le remontage, après tout, n'exige pas de bien grands efforts, ni ne cause un violent souci.

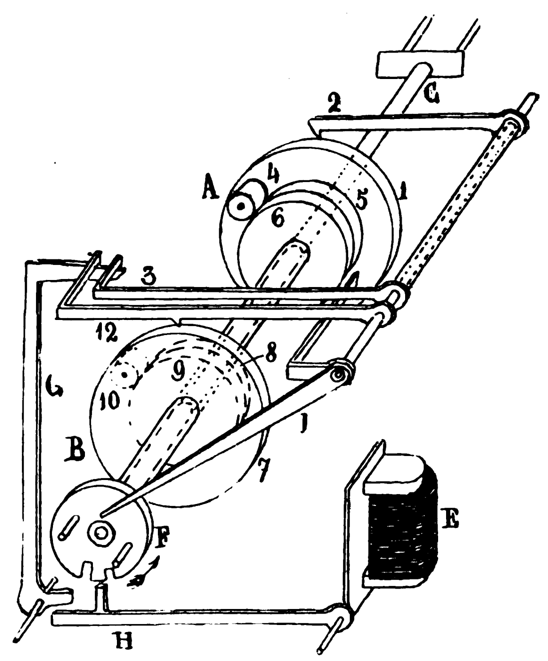
La remise à l'heure qui consiste à corriger électriquement, à des intervalles éloignés, les écarts de la marche propre d'un certain nombre d'horloges ou de pendules reliées par un réseau de conducteurs est bien supérieure à la transmission directe. D'abord, et c'est le point capital, si l'électricité rate, les horloges marchent tout de même, plus ou moins bien, c'est vrai, suivant qu'elles sont de plus ou moins bonne construction, mais enfin, elles ne s'arrêtent pas. D'autre part, dame électricité, étant dérangée très peu souvent, se montre plus accommodante, et ses incartades d'ailleurs ont d'autant moins d'importance que la remise à l'heure se fait à des intervalles plus espacés.

On pourrait se demander comment, puisqu'il en est ainsi, les horloges de la Ville de Paris, qui sont, en général, rattachées à un réseau de remise à l'heure, montrent sur leurs cadrans de si fréquents désaccords. La première raison, c'est qu'en général le système ne marche pas, soit par la faute de la ligne, soit par la faute des appareils. Il y a bien un chef de service chargé officiellement de sa surveillance. Ce chef, au moment où il entre en fonction, commence une enquête (suivant le sacro-saint usage de l'administration française). Il ne tarde pas à s'apercevoir que, pour tout faire marcher, il faudrait tout recommencer. Il se résigne alors à laisser les horloges suivre leurs cours plus ou moins différents, et l'on n'entend plus reparler de la remise à l'heure jusqu'à ce que ce fonctionnaire ait eu de l'avancement.

Il serait téméraire de blâmer cette façon d'agir. Vous ne vous imagineriez jamais quel est le principe général appliqué aux horloges parisiennes qui peuvent être remises à l'heure.

Il consiste à leur donner une tendance à l'avance. De cette manière, au bout d'une, deux ou trois heures, elles ont avancé assez sensiblement pour qu'il devienne utile de les arrêter. C'est alors que le « régulateur type » ou, comme on dit, « l'horloge mère », lance le courant qui produit l'arrêt des différents mouvements jusqu'à l'heure juste. On n'a donc, en réalité, l'heure parfaitement juste qu'à l'instant précis où, le courant étant coupé, toutes les horloges repartent ou sont censées repartir ensemble, d'accord avec le distributeur. Vous trouvez sans doute que c'est au moins puéril de se donner du mal pour faire une bonne horloge qu'on règle de façon à ce qu'elle marche trop vite, pour avoir le plaisir de l'arrêter de temps en temps. Vous avez raison, et vous excuserez le chef du service municipal des remises à l'heure d'être de votre avis.

Est-ce donc qu'il soit impossible de corriger aussi bien le retard que l'avance. C'est seulement plus difficile, ce n'est pas impossible, témoin le système suivant dû à M. Château et dont notre figure donne le schéma. Il est basé sur les propriétés des mouvements différentiels d'engrenages.



Remise à l'heure système Château.

Les deux trains A et B, montés sur l'axe C qui reçoit le mouvement de l'horloge, sont symétriques. Dans le train A, le disque 1 et la roue 6 sont fous sur l'axe; 5 est, au contraire, calé sur lui.

Dans le train B, le disque 7 et les roues 8 et 9 sont fous sur l'axe. La roue 6 conduit par une douille la roue 8, et la roue 9, par une autre douille, le disque F qui agit directement sur l'aiguille des minutes. En temps normal, les cliquets des leviers 2 et 12 sont relevés, et le mouvement de l'horloge est transmis aux aiguilles à travers les deux trains sans aucune modification.

Supposons que le levier 2 mette en tombant son cliquet en prise avec le disque 1. Celui-ci devient fixe ainsi que son satellite 4. Ce dernier fait alors tourner ensemble les deux roues 5 et 6. 5 continue à recevoir le mouvement de l'horloge;

mais comme elle a 60 dents et que 6 n'en a que cinquante-neuf, il en résulte que, au bout d'une heure, c'est-à-dire quand 5 a fait un tour complet, 6 est en avance d'une dent, soit d'une minute, et a transmis cette avance à la roue 8 dont elle est solidaire par sa douille, et, par suite, aux aiguilles.

Supposons maintenant que le levier 12 soit tombé en même temps que 2 et ait mis aussi son cliquet en prise avec le disque 7. Le satellite 10, devenu fixe à son tour, fait marcher ensemble les deux roues 8 et 9. 8 ayant 60 dents et 9 en ayant soixante-deux, il résulte de là que, lorsque 8 aura fait un tour, soit une heure, 9 sera en retard de 2 dents ou de deux minutes à peu près. Comme il a reçu, d'autre part, du premier train une avance de une minute environ, il se trouvera en définitive en retard d'à peu près une minute et il transmettra ce retard aux aiguilles.

On voit que, en résumé, pour faire avancer l'horloge il faut faire tomber un seul levier, 2, et que, pour la faire retarder, il faut faire tomber à la fois les deux leviers 2 et 12.

Cet effet s'obtient au moyen des deux échancrures de F, l'une, en avant de la position de la demie, plus petite; l'autre, en arrière, plus profonde. A la demie précise, l'horloge régulatrice envoie un courant dans l'électro E. La saillie du levier H, actionné par cet électro, tombe dans la petite échancrure si l'horloge est en retard, dans la grande, si l'horloge avance, entre les deux, si elle marche juste. Dans le premier cas, le levier G ne laisse échapper qu'un levier 3, solidaire de 2. Dans le second cas, il laisse tomber les deux leviers 2 et 12. Dans le troisième, rien ne se produit, parce qu'il n'y a aucune correction à faire. Dans la marche de F, une des chevilles relève, par l'intermédiaire du bras I, les deux leviers 3 et 12 qui reprennent leur place sur G, prêts à fonctionner à l'heure suivante.

On voit que, de cette façon, on évite le ridicule de faire marcher les horloges de travers pour les remettre ensuite à l'heure. La remise à l'heure ne fonctionne que quand c'est nécessaire, ce qui est logique, et si un caprice de pile l'empêche de fonctionner, chaque horloge conserve sa marche propre au lieu d'aller de plus en plus mal, comme dans les vieux systèmes. C'est déjà quelque chose.

L. Reverchon.

En avouant ses erreurs, on met la raison au présent et le tout au passé.

Duc de Lévis.

L'OLIVIER EN PROVENCE
SON HISTOIRE — SA CULTURE SES PRODUITS

Peu d'arbres ont une histoire aussi curieuse que l'olivier, symbole de la paix; il faudrait tout un volume pour en présenter seulement les grands traits. Mentionnons toutefois que les hommes illustres de l'antiquité recevaient des palmes et des couronnes d'olivier. « Partout, dit M. A. Coutance, nous retrouvons l'olivier. » « On en couronnait les morts, nous apprend Artémidore, pour apprendre qu'ils étaient enfin vainqueurs des combats de la vie; et quand un fils naissait dans une maison, à Athènes, on suspendait à la porte une couronne d'olivier, symbole de l'agriculture à laquelle l'homme est destiné. »

Ainsi la vie commençait et finissait par des couronnes d'olivier, de même que plus tard chez les chrétiens nous la voyons aussi commencer et finir par des onctions faites du suc de l'olive.

L'arbre de la croix fut-il un olivier? C'est douteux, mais on l'a écrit en maint recueil.

N'est-ce pas un rameau d'olivier que la colombe portait dans son bec en rentrant dans l'arche!

Enfin, le Sauveur quitta la terre sur la montagne des Oliviers, au bas de laquelle, sous les feuilles tant vénérées, de grandes choses s'étaient accomplies.

M. A. de Candolle s'est occupé de l'origine de cet arbre, cependant il faut avouer que cette question est encore assez obscure.

Selon Théophraste, dit ce savant botaniste, il y avait beaucoup d'oliviers, et l'on récoltait beaucoup d'huile dans la Cyrénaïque, mais il ne dit pas que l'espèce y fût sauvage, et la circonstance qu'on récoltait beaucoup d'huile fait présumer une variété cultivée.

M. Kralik, botaniste très exact, dans son voyage à Tunis et en Égypte, n'a vu nulle part l'olivier à l'état sauvage, bien qu'on le cultive dans les oasis.

« La patrie préhistorique s'étendait probablement de la Syrie vers la Grèce, car l'olivier sauvage est très commun sur la côte méridionale de l'Asie Mineure. Il y forme de véritables forêts. C'est sans doute là et dans l'Archipel que les Grecs ont pris de bonne heure connaissance de cet arbre. S'ils ne l'avaient pas vu chez eux, s'ils l'avaient reçu des peuples sémites, ils ne lui auraient pas donné un nom spécial, *Elaia*, dont les Latins ont fait *Olea*.

» L'*Iliade* et l'*Odyssée* mentionnent la dureté du bois d'olivier et l'usage de s'oindre le corps avec

son huile. Celle-ci était d'un emploi habituel pour la nourriture et l'éclairage. La mythologie attribuait à Minerve la plantation de l'olivier dans l'Attique, ce qui signifie probablement l'introduction de variétés cultivées et de procédés convenables pour l'extraction de l'huile. Aristée avait introduit ou perfectionné la manière de presser le fruit.

» Aucune feuille d'olivier n'a été trouvée jusqu'à présent dans les tufs de la France méridionale, de la Toscane et de la Sicile, où l'on a constaté le laurier, le myrte et autres arbustes actuellement vivants. C'est un indice, jusqu'à preuve contraire, de naturalisation subséquente (1). »

On sait qu'en France, la culture de l'olivier est limitée à une partie du Midi, région en quelque sorte caractéristique, limitée au Nord par une ligne qui passe par Perpignan, Carcassonne, Saint-Pons, Saint-Gervais, Lodève, Saint-Pierre, le Vigan, la Salle, Saint-Jean-du-Gard, Alais, Pont-Saint-Esprit, Nious, Orpierre, Sisteron et Digne.

Hors de France, on cultive l'olivier en Syrie, en Grèce, en Égypte, en Algérie, en Tunisie, en Portugal, aux îles Canaries, en Turquie, en Espagne, dans l'Autriche méridionale (Istrie et Dalmatie) et surtout en Italie.

La région de l'olivier a pour caractères principaux une température hivernale qui ne descend que rarement au-dessous de — 8° et une température estivale suffisante pour que l'arbre reçoive, depuis la floraison jusqu'à la maturité des olives, une quantité minimum de 3 980 degrés de chaleur, et cela, avant que le froid se fasse sentir.

La région des oliviers, d'après M. le comte de Gasparin, peut se diviser naturellement en deux sous-régions : celle où l'olivier ne gèle jamais et celle où il subit quelquefois la funeste influence des hivers dans ses rameaux et dans son tronc; dans la première, la température ne descend jamais au-dessous de — 5°, et on n'y compte annuellement que dix à douze jours de gelée; dans la seconde, les hivers sont parfois assez rigoureux pour détruire une partie des oliviers. Au demeurant, en France, cet arbre ne dépasse très rarement l'altitude de 425 à 450 mètres.

Voyons maintenant les caractères botaniques et végétatifs de cet arbre. Nous ne saurions mieux faire que de les emprunter en partie à MM. Dujardin-Beaumetz et Egasse, qui les ont parfaitement résumés en quelques lignes :

« L'olivier (*Olea europæa*, L.) (*O. gallica*, *O. oleaster*) appartient à la famille des Oléacées, à la série des Oléées. C'est un arbre toujours vert dont les dimensions en hauteur varient de 2 à 10 et 12 mètres, et qui peut même devenir gigantesque. Feuilles persistantes, opposées, brièvement pétiolées, dépourvues de stipules, simples, entières, lancéolées ou ovales-lancéolées, aiguës aux deux extrémités, à bords un peu recourbés, coriaces, penninerves, lisses, glabres, d'un vert pâle à la face supérieure, d'un blanc argenté à la face inférieure, coloration due à un grand nombre de petits poils écailleux et blanchâtres. Fleurs polygames, disposées en inflorescences axillaires plus courtes que les feuilles, de 3 centimètres environ de longueur; chaque fleur, brièvement pédonculée, est située à l'aisselle d'une bractée. Calice gamosépale, membraneux, blanchâtre ou vert à la base, à quatre dents courtes et arrondies. Corolle gamopétale, à tube court, à limbe partagé en quatre lobes profonds, triangulaires, d'un blanc jaunâtre, épais; deux étamines libres. Anthères grosses, elliptiques, extrorses. Dans les fleurs hermaphrodites l'ovaire est libre, supère, ovoïde, charnu, à deux loges biovulées. Style court, cylindrique et renflé à la partie supérieure, en une tête claviforme, à deux loges adnées et séparées par un sillon vertical. »

Le fruit, ou *olive*, est une drupe allongée ou subglobuleuse, d'abord verte, devenant ensuite pourpre noirâtre, à épicarpe lisse, membraneux, à mésocarpe charnu, gorgé d'huile, à noyau fusiforme, très épais, très dur, renfermant une seule graine, dont les téguments minces recouvrent un albumen charnu.

« Bien qu'on admette parfois deux variétés d'oliviers, l'*O. oleaster* ou olivier sauvage, et l'*O. sativa* ou olivier cultivé, il est fort probable qu'elles sont dues à la culture. Les fruits de l'olivier sauvage sont plus amers, plus petits, moins riches en huile. Les feuilles sont plus vertes, plus espacées, plus courtes, plus étroites. Son écorce est plus lisse et plus grise. »

L'olivier est un arbre assez exigeant au point de vue du climat; il ne supporte pas facilement les basses températures, surtout lorsqu'elles sont de longue durée.

Suivant les localités, l'exposition a une influence capitale sur la durée et la production de l'olivier. D'une manière générale, c'est l'exposition du Midi qui lui convient le mieux, parce qu'elle le défend contre les vents froids du Nord. Dans la partie la plus chaude de son aire de culture, le Sud et le Sud-Est lui conviennent aussi très bien. Le plus souvent, on l'étage sur le

(1) A. de Candolle. *Origine des plantes cultivées.* Paris, 1883.

penchant des coteaux, quelquefois disposés en terrasse, où le sol s'échauffe davantage par suite de son inclinaison et lui renvoie à la manière d'un mur d'espalier une partie de la chaleur qu'il reçoit. Au contraire, dans les régions chaudes, comme le nord de l'Afrique, il redoute l'exposition du Midi.

Sous le rapport du sol, l'olivier est beaucoup plus rustique; il prospère dans tous les terrains, quelle qu'en soit la nature agrologique, pourvu, toutefois, qu'ils ne soient pas trop humides.

Le plus souvent on le cultive sur les terres arides, sèches et pierreuses des coteaux, qu'il peut utiliser mieux qu'aucune autre plante et dont il permet d'obtenir un revenu assez considérable.

Cependant, la qualité des produits de l'olivier est influencée par la nature minéralogique du sol, car il y a des crus d'huile d'olive, comme il y a des crus pour le vin, le cidre, etc., et la variété cultivée n'est pas ici, tant s'en faut, le seul facteur de la qualité du produit. Ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, ce sont les sols calcaires qui donnent les huiles les meilleures, les plus fines, tandis que les terres sableuses fournissent des huiles de seconde qualité, et les terrains schisteux ou granitiques viennent en dernière ligne.

Les variétés d'oliviers sont assez nombreuses et leur choix n'est pas indifférent, car il influe non seulement sur la quantité et la qualité des produits, mais sur la force de résistance de l'arbre aux intempéries.

Parmi les variétés culturales, nous ne mentionnerons que les suivantes :

L'olive de Lucques, assez grosse, bleuâtre, allongée et recourbée aux deux extrémités. C'est une variété très résistante au froid, qui se plaît surtout dans les sols profonds. Le fruit contient environ 14,80 % d'huile de très bonne qualité; cependant, cette variété est de préférence cultivée pour la table.

L'olive Pigalle, surtout cultivée dans les environs d'Aix et en Languedoc. Elle contient 22,80 % d'huile d'excellente qualité. C'est une variété plus tardive que la précédente.

L'olive Verdale est, au contraire, très précoce; elle contient 19 % d'huile, plutôt médiocre; elle redoute un peu le froid et est sujette à la coulure. Variété surtout cultivée sur les limites du Languedoc et de la Provence.

L'olive de Salon ou *selounenque* est de grosseur moyenne, un peu allongée, blanchâtre, puis vineuse; c'est une variété productive, fournissant une huile de bonne qualité.

L'olive Cailletier est une variété très productive, vigoureuse, qui fournit l'huile la plus appréciée de la Provence. Le fruit est gros, oblong, renflé d'un côté, concave de l'autre. C'est la variété la plus répandue aux environs de Nice.

Les procédés employés pour multiplier l'olivier sont : le semis, la plantation de boutures, de drageons et d'éclats de pieds, enfin le greffage.

Le semis est néanmoins peu répandu, car, bien que ce soit la meilleure méthode, elle est trop lente.

Le bouturage est fort peu usité, car on lui reproche de donner des plants peu vigoureux.

C'est la plantation de drageons qui constitue le procédé de multiplication le plus répandu, tout au moins en Provence. Les drageons qui poussent autour des vieux pieds sont enlevés avec précaution en leur laissant le plus de racines possible, on les met en pleine terre ou de préférence en pépinière.

L'olivier est toujours greffé pour obtenir la variété que l'on désire. Généralement, c'est en pépinière que le greffage est effectué, et on emploie la greffe en écusson ou en flûte au pied. Les vieux sujets sont toujours greffés en fente, en couronne, quelquefois en placage sur les grosses branches.

Étant ordinairement placés dans des terrains secs et pierreux, il est urgent, dit M. A. Laure, de planter les oliviers assez profondément, lorsque c'est dans un pareil terrain que la plantation doit se faire, pour ne pas craindre les sécheresses si constantes de nos étés. C'est donc suivant que le sol est naturellement frais ou sec, argileux ou rocailleux, que l'on doit plus ou moins enterrer les racines de ces arbres.

(*A suivre.*) ALBERT LARBALÉTRIER.

LE CHEMIN DE FER DU YUKON

Depuis l'époque toute récente encore, puisqu'elle ne date guère que de trois ans, à laquelle de hardis aventuriers découvrirent les incommensurables richesses gisant dans les contrées glacées de l'Alaska, on a cherché à maintes reprises à rendre l'accès de ces régions boréales moins malaisé et plus rapide aux chercheurs d'or.

Les « Prospectors », comme les appellent les Américains, venus en toute hâte de tous les points de l'univers avec l'espoir de faire rapidement fortune, hésitaient souvent en présence des difficultés et des dangers de toute nature

qui s'offraient à eux au moment d'entreprendre ce voyage à travers ces régions presque arctiques. Au risque de mourir de faim ou d'être engloutis au fond de précipices insondables recouverts de neige, ils se voyaient dans l'obligation d'accomplir le chemin à pied.

La traversée de la White-Pass vers le Yukon était surtout terrible pour eux. Il s'agissait, en effet, avant de parvenir au pays de l'or, au delà des hauts sommets, de franchir, dans la neige et sur les glaciers, les flancs de la haute montagne en en suivant les passes. Seuls, portant tout ce qu'ils possédaient sur leurs épaules, ou hissant à grand'peine derrière eux un traîneau grossier sur lequel ils empilaient provisions, vêtements et outils, ces hommes allaient à travers l'inconnu.

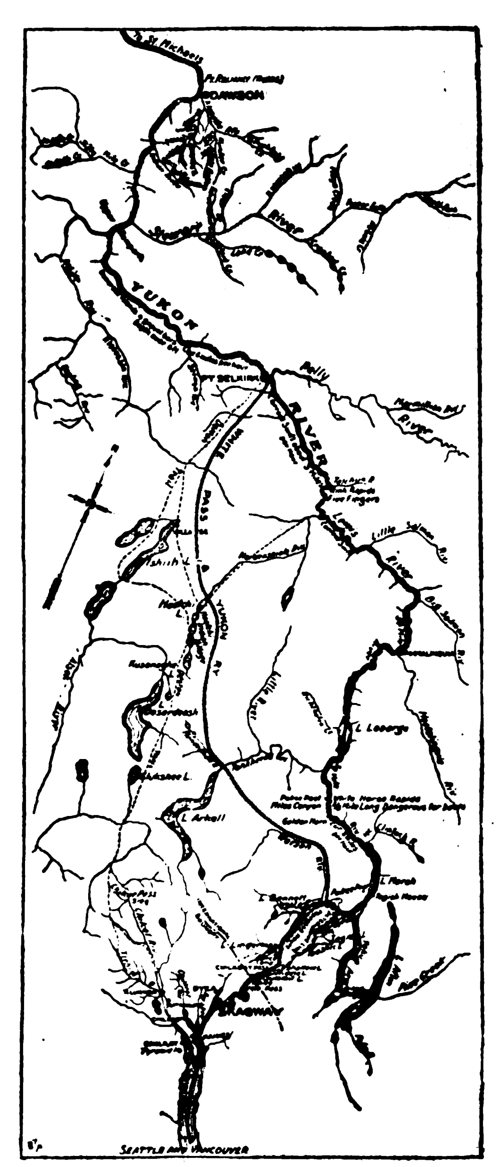
La fatigue, le froid extrême qui, durant la majeure partie de l'année, se fait âprement sentir dans ces contrées septentrionales, les privations aussi, ne tardaient pas à avoir raison de l'énergie la plus farouche. Nombre d'entre eux, épuisés par les efforts surhumains qu'ils venaient d'accomplir, en proie au plus sombre désespoir, voyant leurs rêves dorés s'enfuir à tire-d'aile, ne pouvant ni avancer, ni reculer, succombaient pour dormir leur éternel sommeil.

Leurs cadavres, à demi ensevelis sous la neige, servaient de lugubres et funèbres jalons à ceux qui, plus jeunes, plus robustes ou plus hardis, cherchaient aussi, à quelques jours d'intervalle, à tenter la périlleuse aventure. Ils avaient pour les guider, pour leur indiquer le chemin à suivre, les dépouilles mortelles de leurs infortunés prédécesseurs. Leurs provisions ou leur pécule s'augmentait du peu qu'à bout de forces avaient abandonné les défunts.

Des capitalistes anglo-américains avaient, dès l'origine, songé à construire au cœur même de ces déserts glacés une voie ferrée partant du port de Skagway et permettant non seulement aux chercheurs d'or de traverser sans encombre ces sites désolés, mais aussi d'établir un important courant commercial dans cette partie du continent américain où les choses et les objets les plus nécessaires font absolument défaut aux mineurs perdus au milieu de plaines immenses.

Diverses Sociétés s'étaient formées et avaient envoyé à Skagway, à Dyea et à Pyramid-Hasbor de nombreux ingénieurs chargés par elles d'étudier sur place un tracé du moins réalisable. Tous ces hommes de science pratique, à l'exception d'un seul, E. C. Hawkins, avaient déclaré l'impossibilité absolue de construire, dans des conditions à peu près acceptables, un chemin de fer pouvant atteindre, sans difficultés insurmontables, le sommet de White-Pass, le *Défilé Blanc*, route d'habitude suivie par les mineurs.

L'ingénieur Hawkins, après avoir vu son projet accepté, se mit courageusement à l'œuvre. Pendant toute la durée de l'hiver dernier, 2 000 ouvriers travaillèrent sans relâche à la construction



Tracé du chemin de fer du Yukon et de la White-Pass.

de cette ligne qui prend son origine sur les quais mêmes de Skagway, et dont le terminus actuel, situé sur l'extrême frontière de la Colombie anglaise et de l'Alaska, se trouve à une altitude d'environ 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer, franchissant ainsi le sommet de White-Pass après un parcours de 35 kilomètres

En même temps que les travaux avançaient, la Compagnie des chemins de fer de l'Alaska faisait établir de nouveaux warfs dans le port de Skagway. Grâce à ces améliorations et aux nombreux magasins établis par elle, les steamers, évitant de coûteuses manutentions, pouvaient décharger directement leurs cargaisons dans les wagons ou prendre possession de leurs chargements, avantages considérables, la plupart de ces stations fluviales ne se trouvant libres de glaces que peu de mois de l'année.

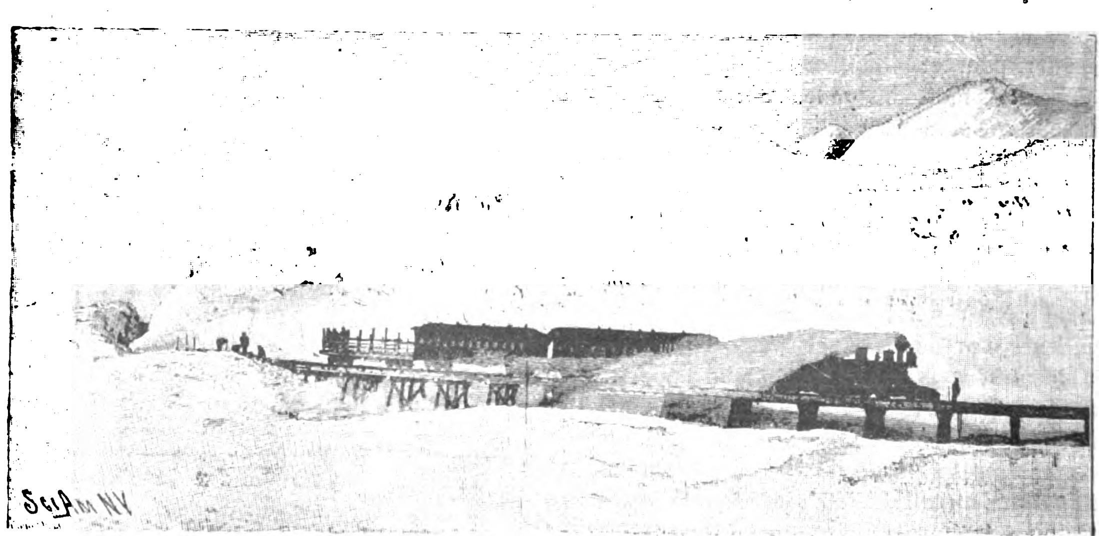


Groupe de fonctionnaires canadiens et employés de la ligne.



Équipe déblayant les neiges sur la voie près du sommet.

Comme bien on pense, la construction de la voie ferrée du Yukon n'a pas laissé que de présenter les difficultés les plus sérieuses. La ligne serpente en longs zigzags, tantôt accrochée aux flancs de la White-Pass, tantôt s'enfonçant dans de tortueux tunnels pour reparaître bientôt et franchir sur des viaducs les crevasses que des glaciers ont formées à la suite de cataclysmes géologiques. Sous les arches de nombreux ponts, se précipitent les eaux des torrents.



Le retour du train d'inauguration.

Lorsque l'on songe que la nouvelle ligne de chemin de fer a été établie et construite en plein cœur de l'hiver, dans une contrée éloignée de plusieurs centaines de kilomètres de tout point de ravitaillement, à une distance aussi considé-

rable de tout endroit rendant possible l'approvisionnement des matériaux, on demeure confondu devant une semblable entreprise. On ne peut que s'incliner en admirant l'intelligente ténacité de ces hommes que rien n'arrête, qui se rient des résistances et des obstacles naturels paraissant insurmontables à tous, et dont ils triomphent comme à plaisir.

Mais là ne doivent pas s'arrêter des travaux si heureusement conduits à bonne fin. La voie ferrée va être continuée jusqu'au lac Bennet sur lequel deux steamers transborderont d'une rive à l'autre les voyageurs et les marchandises. De ce point, la ligne, à travers cette longue chaîne de lacs qui, sans discontinuer, longe le fleuve Yukon, viendra aboutir à Fort-Selkirk, au confluent de la rivière Pelly.

L'établissement du chemin de fer de l'Alaska ne peut manquer d'aider puissamment au développement des richesses minières de cette contrée et des possessions anglaises septentrionales. En même temps, il facilitera les rapports commerciaux des régions agricoles limitrophes. Les économistes prévoient qu'avant une dizaine d'années, l'Alaska, en majeure partie inexploré à l'heure présente, sera couvert de riches moissons que cultiveront alors les anciens chercheurs d'or, las de leur vie errante.

Établissements provisoires et tentes au sommet de la White-Pass, édifiés pour la cérémonie de l'inauguration.

En effet, sur le continent américain, Skagway a une latitude moins Nord que celle de Saint-Pétersbourg, par exemple. Il n'y a donc aucune raison plausible de croire qu'il soit impossible de cultiver et de récolter les céréales qui croissent et mûrissent si aisément aux alentours de la capitale russe. Seuls, les moyens de communication faisaient complètement défaut. La construction du chemin de fer de Skagway à Fort-Selkirk fera entrer cette région dans le concert des efforts de l'humanité.

Nous avons emprunté à notre confrère le *Scientific american* les gravures qui accompagnent cette note, et qui se rapportent à l'inauguration de la ligne.

C. Marsillon.

LA PHILOSOPHIE DE L'HYPERESPACE (1)

Il existe toute une région de la pensée mathématique que l'on pourrait appeler le pays féerique de la Géométrie. C'est là que le mathématicien se divertit au point de laisser supposer au profane qu'il s'agit moins, en la circonstance, d'une série enchaînée de démonstrations rigoureuses que du vol capricieux d'une imagination en délire. Imaginatif, voilà bien l'épithète qui conviendrait au mathématicien dont les conceptions ne s'appuieraient pas sur l'expérience humaine. Et, cependant, les conclusions des hypothèses introduites dans cet univers imaginaire ont toute la rigueur d'une démonstration géométrique. On conçoit sans peine que celui qui trouve trop étroite l'infinité de l'espace dans lequel est placé notre univers doit surpasser, par la fécondité de son imagination, l'écrivain banal des contes de fées, lorsque ce dernier évoque tout un monde dont la grandeur n'a de limites que sa fantaisie.

L'introduction dans les mathématiques de ce qu'on est convenu aujourd'hui d'appeler *l'Hyperespace* et, en particulier, de *l'espace à plus de trois dimensions*, constitue un écueil contre lequel est venu se heurter plus d'un habile philosophe. La possibilité de l'existence d'une quatrième dimension et la légitimité de son emploi en mathématiques, voilà deux points d'un même sujet qui sont loin de se présenter à tous les esprits avec une égale évidence. Et, cependant, ce n'est pas seulement à l'espace de plus de trois dimensions que j'applique en ce moment le terme d'Hyperespace; on pourrait se servir du même mot pour désigner une hypothèse plus simple en sa base fondamentale, et qui, toutefois, est bien absurde en elle-même : c'est celle qu'on appelle aussi, mais bien à tort, à mon avis, l'*espace courbe*. Évidemment, nous pouvons encore lui donner le titre d'Hyperespace, pourvu que nous appliquions ce mot à un espace dans lequel les axiomes de la Géométrie euclidienne seraient faux ou incomplets. L'espace courbe et l'espace à quatre dimensions sont donc complètement distincts dans leurs propriétés caractéristiques, et demandent par ce fait même à être traités séparément.

L'hypothèse d'une quatrième dimension pourrait être présentée d'une manière assez simple qui ne donnerait lieu à aucune objection et ne soulèverait aucune difficulté. A vrai dire, la conception en est si aisée qu'il serait presque superflu, ce me semble, de l'expliquer à un étudiant en mathématiques. Et, comme nous sommes tous appelés à nous rencontrer avec des esprits, cultivés sans doute, mais qui n'ont pas eu le loisir d'approfondir les concepts mathématiques, et qu'intéresse cependant la philosophie fondamentale de notre sujet, j'ai jugé à propos de traiter cette question en la rameuant à son expression la plus simple.

L'étudiant en géométrie débute par la théorie des figures sur un plan. Bientôt, il arrive à des conclusions de ce genre : par un point donné, pris sur une droite, on ne peut élever qu'une perpendiculaire à cette droite; on ne peut construire qu'un seul triangle avec des côtés donnés, sur une base donnée et dans un ordre déterminé. Après la géométrie plane vient la géométrie dans l'espace. Voilà notre étudiant dans une région où quelques-unes des propositions de la géométrie plane cessent d'être vraies : par un point pris sur une droite, on peut élever une infinité de perpendiculaires à cette droite, et une infinité d'angles peuvent être construits sur une base donnée avec des côtés donnés. Ayant étudié successivement la géométrie à deux, puis à trois dimensions, pourquoi s'arrêterait-il là? — Parce que, direz-vous, il n'y a que trois dimensions dans l'espace réel. — Très bien. — Mais en formulant des hypothèses, nous ne sommes pas tenus de nous limiter au réel; nous pouvons améliorer nos méthodes de recherche et arriver à des conceptions plus claires de l'actuel en passant par la considération du possible.

Au point de vue logique, d'ailleurs, il n'y a pas de limite à l'admissibilité des hypothèses, pourvu que nous ayons bien soin de les considérer comme telles, sans enseigner que ce sont là des réalités dans l'univers. Il est donc parfaitement légitime de se demander ce que serait notre géométrie, jusque-là basée sur trois dimensions, si nous pouvions en introduire une quatrième. Il s'ensuivrait des conclusions bien curieuses. Supposons l'espace réduit à une surface plane; une circonférence limitera complètement une région du plan. Impossible alors de passer de l'intérieur du cercle à l'extérieur sans couper cette circonférence. Des êtres ne concevant que deux dimensions, obligés à circuler dans un tel espace, et placés dans un cercle matériel de ce genre, s'y trouveraient complètement emprisonnés sans possibilité d'en sortir. Mais donnez-leur une troisième dimension avec la faculté de s'y mouvoir : ils passent tout simplement par-dessus le cercle sans le rompre; ils ne le toucheront même pas. Les quatre murs, le sol et le plafond d'une prison nous enferment si bien que, astreints comme nous le sommes à vivre dans un espace à trois dimensions, il n'y a pour nous aucune possibilité d'en sortir sans pratiquer une ouverture à travers la surface limitante. Mais donnez-nous une quatrième dimension avec la faculté de nous y mouvoir, et nous passons complètement en dehors de notre univers à trois dimensions par un simple pas; nous sortons des prisons aussi facilement qu'un homme passe au-dessus d'une ligne tracée sur le sol. Que le mouvement dans cette quatrième dimension soit possible,

(1) Discours prononcé par le président Newcomb, devant la Société mathématique américaine. (Traduction extraite du *Bulletin de la Société astronomique de France.*)



et un objet se déplaçant suivant cette dimension de la plus faible quantité sera complètement en dehors de ce que nous appelons l'univers : il deviendra donc invisible. Il pourrait alors se placer de façon à opérer un véritable rabattement et serait retourné comme une image spéculaire. Un homme capable d'un pareil mouvement, revenu dans notre espace, s'offrirait donc à notre vue entièrement retourné : son côté gauche deviendrait alors son côté droit, sans qu'aucun changement ait eu lieu dans les positions relatives des particules de son corps. La culbute qu'il aurait, pour ainsi dire, effectuée, en retournant complètement chacun de ses atomes et chacune de ses molécules, n'aurait introduit aucun dérangement dans ses opérations.

Cette possibilité de renversement complet nous conduit à une curieuse question concernant la rigueur démonstrative d'une des propositions fondamentales de la géométrie élémentaire. Euclide prouve par superposition que si, dans un plan, deux triangles ont un côté égal adjacent à deux angles, égaux chacun à chacun, ces triangles sont égaux. Dans la démonstration, on suppose que les triangles peuvent être amenés à une coïncidence parfaite, simplement par superposition et sans les sortir du plan. D'où cette conclusion que le résultat serait le même si l'un des triangles était retourné. Mais, dans ce cas, on ne saurait les faire coïncider sans retourner au moins l'un des deux, après l'avoir sorti du plan. C'est ainsi que, dans la géométrie à deux dimensions seulement, on en suppose implicitement une troisième.

Considérons maintenant le cas analogue dans l'espace. On peut prouver que deux pyramides de même hauteur à bases égales sont égales en les superposant de manière à les faire coïncider. Mais supposons qu'elles ne diffèrent qu'en ce que l'une des bases est symétrique de l'autre, la superposition est impossible, à moins toutefois de faire coïncider avec l'une d'elles l'image de l'autre vue par réflexion dans un miroir. Est-ce que nous discuterions la valeur d'une telle démonstration qui, en admettant la possibilité d'un pareil renversement, n'a rien changé en somme au volume de cette pyramide? Eh bien! l'introduction d'une quatrième dimension n'enlèverait rien à la rigueur de la démonstration. Nous retournerions simplement la pyramide comme nous avons retourné le triangle.

La question de la réalité de la quatrième dimension doit être considérée à un double point de vue : celui de sa conceptibilité et la possibilité de sa réalité objective. Si, par le mot conceptibilité, nous entendons la faculté qu'a notre esprit de se représenter par une image cette quatrième dimension, on doit avouer que, sous ce rapport, elle est absolument inconcevable. Il est facile de se représenter l'image de trois lignes passant par un même point et dont chacune est perpendiculaire aux deux autres. C'est le système connu des coordonnées rectangulaires dans l'espace. Mais celui qui concevrait une quatrième dimension doit être à même d'imaginer un quatrième axe perpendiculaire à chacun des trois autres. Ce pouvoir dépasse assurément, et de beaucoup, celui de notre imagination; aussi peut-on dire que, dans ce sens, la quatrième dimension est absolument inconcevable. Cette limite à nos facultés provient certainement de ce fait que nos ancêtres, — pas plus que nous d'ailleurs, — n'ont eu l'expérience d'une quatrième dimension. Nous avons toujours vécu dans un univers à trois dimensions seulement, mais nous ne devrions pas conclure trop vite que tout ce qui existe est astreint à de semblables conditions. Les métaphysiciens ont pris grand plaisir à imaginer un second univers à côté du nôtre, et cependant distinct de lui. Le mathématicien a montré qu'une hypothèse de ce genre n'était ni absurde ni contradictoire. Mais, si nous nous donnons la peine de discuter les faits, nous voyons bientôt qu'un semblable univers paraît ne pas exister. En tout cas, s'il existe véritablement, aucune de ses dispositions ne saurait avoir de rapport avec notre propre univers, de l'avis du moins des philosophes les plus sérieux. L'introduction, dans notre monde, d'esprits qui n'en font pas partie était une idée familière aux peuples primitifs; il semble qu'elle tend à disparaître avec les lumières de la civilisation. Et cependant, il faut bien avouer qu'une telle hypothèse n'a rien d'illogique en soi, ni même rien de contradictoire. Le poisson qui nage dans l'océan voit des objets qui, pour lui, semblent venir de l'extérieur même de son univers : les bateaux à vapeur, par exemple. Si notre atmosphère était opaque ou si elle était simplement remplie de nuages et de vapeurs au point de ne rien laisser voir en dehors d'elle, nous ressentirions certainement des impressions du même genre. Mais nous pouvons plutôt affirmer que nous voyons à l'aide de nos télescopes tout l'espace que nous pouvons concevoir, et on peut ajouter que la tendance générale de l'esprit scientifique à l'heure actuelle ratifierait en quelque sorte cette proposition qu'en dehors de l'espace atteint par nos instruments, pas un phénomène physique ne peut se produire sans que nous soyons à même d'en saisir les différentes phases. Notre univers forme donc, pour ainsi dire, un système fermé. Cette conclusion semble applicable même au mécanisme si subtil des vibrations de l'éther. S'il existait, en effet, un lien qui pût nous mettre en rapport avec une sphère extérieure à la nôtre, ce lien serait certainement l'éther qui nous transmet la lumière. Mais si cet éther pouvait entrer dans une quatrième dimension, l'intensité de la lumière et de la chaleur rayonnante diminuerait comme le cube et non comme le carré des distances; ou, pour parler plus exactement, le rayonnement émané d'un corps incandescent serait entièrement perdu en passant complètement hors de notre univers. Le fait qu'il n'est pas perdu ou,

pour mieux dire, la théorie générale de la conservation de l'énergie montre qu'il n'y a pas d'échange d'énergie entre notre univers et tout autre univers possible situé dans une autre dimension de l'espace.

Cette restriction des dimensions de l'espace au nombre de trois peut en quelque sorte être considérée comme l'expression d'un fait physique. Notre conception de l'espace est basée à l'origine sur la possibilité du mouvement, et la triple possibilité du mouvement relatif peut être ramenée à un fait physique de la façon suivante : imaginons une tige dont l'une des extrémités soit fixée d'une manière immuable à un mur. Le point situé à l'autre extrémité libre peut alors se mouvoir suivant la surface d'une sphère dont le centre est au point fixe et dont le rayon égale la longueur de la tige. Fixons maintenant l'une des extrémités d'une seconde tige à un autre point du plan et soudons entre elles les deux extrémités libres : le point commun aux deux tiges ne pourra se mouvoir que suivant une circonférence. Relions-le à un troisième plan au moyen d'une troisième tige, et voilà notre point absolument immobilisé. Eh bien! il pourrait encore se mouvoir si nous ajoutions une quatrième dimension.

Les limites de l'espace ne sont pour nous que les limites du mouvement possible d'un corps matériel. Libre à nous d'imaginer un corps venant d'un point quelconque de l'espace à trois dimensions, mais il nous est impossible d'en concevoir un venant de l'*extérieur* d'un pareil espace, sans admettre une quatrième dimension.

Notre conclusion est que l'espace à quatre dimensions, qui implique la possibilité d'un nombre indéfini d'univers à côté du nôtre, constitue une hypothèse mathématique parfaitement légitime. Nous ne saurions dire si cette conception correspond ou ne correspond pas à une réalité objective, mais ce que nous pouvons affirmer, c'est que s'il existe une quatrième dimension, notre univers, ainsi que tout phénomène connu qui s'y passe, est, par quelque loi fondamentale de son essence, absolument restreint à trois seulement de ces dimensions. Gardons-nous bien toutefois de transporter de pareilles conclusions au delà des limites posées par l'expérience. Quand nous affirmons que l'expérience nous apprend que notre univers matériel, comme tous les phénomènes connus qui se passent en lui, par une loi de son existence même, ne nous présente aucun mouvement à plus de trois dimensions, nous devons nous rappeler que cette conclusion est seulement applicable aux mouvements perçus par nos sens, c'est-à-dire aux mouvements des masses. Il n'existe pas de preuve qu'une molécule ne puisse vibrer dans une quatrième dimension. Il y a même des faits qui sembleraient indiquer qu'il peut exister dans les corps ou des mouvements moléculaires ou quelques changements analogues, que nous sommes impuissants à exprimer en fonction du temps et des trois coordonnées de l'espace. Admettons que nos concepts mécaniques basés sur des phénomènes visibles puissent suffire à nous expliquer les actions moléculaires, nous serons obligés d'avouer que si la position et le mouvement de tout atome d'une substance donnée sont définis, les propriétés chimiques de la substance seront complètement déterminées. Prenons deux collections d'atomes de la même substance; plaçons-les dans les mêmes conditions après les avoir dotés de la même espèce de mouvement vibratoire, nous devrions, d'après n'importe quelle théorie mécanique de la matière, obtenir des substances à propriétés identiques. Et cependant nous avons aujourd'hui de fortes raisons, — raisons que je ne puis développer ici, même en passant, — de croire que certains changements dans les propriétés et les attributs de la substance ne sauraient s'expliquer complètement par de purs mouvements moléculaires. Que ce soit précisément le cas des phénomènes vitaux, cela n'est pas douteux; que ce soit encore le cas des actions chimiques voisines de ces phénomènes, cela me semble très probable. Il y a certainement quelque différence essentielle entre la forme de mouvement moléculaire suivant l'opinion actuellement admise qui constitue la chaleur et celle du mouvement des masses. La plus remarquable peut-être de ces différences consiste dans la relation de ce mouvement avec l'éther. Le mouvement d'une masse n'éprouve pas de résistance en passant à travers l'éther, même avec les plus grandes vitesses dont l'astronomie nous fournisse des exemples. Un élément aussi raréfié que la matière impalpable des comètes peut circuler autour du soleil à la vitesse de plusieurs kilomètres par seconde sans souffrir de la part de l'éther la moindre résistance, — en un mot, sans aucun frottement entre l'éther et la matière. Mais lorsque les molécules possèdent le mouvement de la chaleur, ce mouvement, si c'est un mouvement véritable, est sans cesse communiqué à l'éther : il y a un rayonnement, et, peu à peu, le corps se refroidit. Or, quelque forme qu'il nous plaise d'attribuer à l'énergie de la chaleur, cette forme se communique sans cesse de la matière à l'éther, d'après une loi fondamentale de la matière. Si donc la chaleur est réellement un mode de mouvement, comme les physiciens le supposent généralement aujourd'hui, il doit y avoir une différence essentielle entre le caractère de ce mouvement et celui du mouvement des plus petites masses qu'il nous soit donné d'obtenir en divisant la matière. L'hypothèse d'une vibration suivant la quatrième dimension une fois admise, nous expliquerions facilement la différence essentielle qui paraît exister entre le mouvement moléculaire et le mouvement des masses. Une semblable hypothèse ne doit assurément pas être présentée comme une théorie définitive. Avant de lui attribuer une si haute valeur, il faudrait l'approfondir avec une rigueur toute mathématique, et pouvoir prouver qu'elle explique réellement tous les phénomènes.

Ce que je redoute, avant tout, c'est qu'il ne résulte une certaine confusion provenant de cette tendance qu'ont géomètres et psychologues à vouloir considérer l'espace comme une véritable entité. Ainsi que je l'ai répété, une quatrième dimension de l'espace n'est simplement que l'addition d'une quatrième possibilité de mouvement dans les corps matériels. Les lois de l'espace ne sont que des lois de position relative. Certains axiomes fondamentaux sont dérivés de l'expérience, non seulement peut-être de l'expérience personnelle, mais aussi de l'expérience de la race, de celle qui donne naissance à des conceptions héréditaires, correspondant aux faits de l'expérience individuelle. Un arbre rivé à un point de l'espace même dans le cas où il aurait des yeux pour voir et un cerveau pour penser, ne saurait jamais concevoir l'espace. Pour nous, les limites de l'espace sont tout simplement les limites que nous donnons au mouvement d'un corps. Aussi, lorsqu'on nous parle de l'espace, de ses courbures possibles, de ses bosses et de ses creux, ceci, à mon avis, devrait être simplement regardé comme *une courbure*, si je puis m'exprimer ainsi, des lois de position des corps matériels dans l'espace. Clifford a montré, d'une façon très ingénieuse et très plausible à la fois, que les minuscules espaces occupés par les derniers atomes de la matière peuvent, dans ce cas, avoir des propriétés différentes de l'espace plus grand qui, seul, se laisse atteindre par nos conceptions. S'il en est ainsi, cette possibilité ne doit être, après tout, que l'expression de quelque loi différente du mouvement ou peut-être, — le mouvement n'étant qu'un changement de position, — l'expression de quelque loi différente de position parmi les molécules des corps.

Cette considération nous conduit à une forme possible des relations de l'espace, distincte à la fois de celles de la géométrie euclidienne et de l'hypothèse de l'espace à plus de trois dimensions. Je fais allusion à ce que l'on appelle l'*espace courbe*. L'histoire de cette conception est maintenant si bien connue des mathématiciens qu'en la mentionnant ici je veux à peine l'esquisser à grands traits. Le postulatum d'Euclide sur les parallèles est-il réellement un axiome indépendant que l'on ne saurait déduire des autres axiomes de la géométrie? Telle est la question qui préoccupe les mathématiciens depuis des siècles. Cet axiome, sous sa forme la plus simple, pourrait s'énoncer ainsi : Dans un plan, par un point donné hors d'une droite, on ne peut mener qu'une seule parallèle à cette droite. Commençons, tout d'abord, par admettre que les lignes parallèles sont celles qui ne se rencontrent jamais. L'axiome affirme que par ce point donné nous pouvons mener une droite qui ne rencontrera jamais l'autre dans les deux sens; mais que si nous donnions à cette droite le moindre mouvement autour du point dans le plan, elle rencontrerait la droite donnée dans l'une ou l'autre direction. Ainsi énoncée, la proposition paraît bien être un axiome; en tout cas, elle ne s'appuie sur aucun autre axiome de la géométrie. Cette question, ainsi posée, a été attaquée victorieusement par Lobatchefski (1) et voici comment : « Si cet axiome est véritablement indépendant des autres axiomes de la géométrie, nous pouvons espérer construire un système géométrique harmonieux en soi, conformément aux autres axiomes et dans lequel cet axiome ne serait plus vrai. Or, on peut s'écarter de deux manières de cet axiome des parallèles : ou bien on peut supposer que les deux lignes contenues dans le plan finiront par se rencontrer, et alors, par le point donné, on ne saurait mener aucune parallèle; ou bien, dans le second cas, nous avons plusieurs lignes menées par le point donné et qui ne rencontreront jamais la ligne donnée : elles en divergent comme des lignes sur un hyperboloïde (2). »

Que des possibilités de ce genre dépassent nos notions ordinaires des relations géométriques, ceci est absolument hors de doute; mais on peut très bien justifier l'hypothèse de leur possibilité par l'analogie suivante : imaginons-nous une espèce

(1) Lobatchefski, savant géomètre russe, professeur à l'Université de Kasan (1793-1856). Il a repris une idée curieuse, déjà émise par le P. Saccheri, de Milan, en 1833. Elle consistait à poser en principe le contraire du postulatum classique et à admettre que, par un point, on peut mener *plus d'une* parallèle à une droite. — (*Note du Traducteur.*)

(2) On a ainsi construit deux sortes de géométries non euclidiennes : la géométrie de l'espace elliptique et la géométrie de l'espace hyperbolique. C'est à l'une et à l'autre de ces géométries que l'orateur fait ici allusion. Dans l'espace elliptique, la droite est une ligne fermée comme le cercle; deux droites qui se coupent ne s'éloignent pas ensuite indéfiniment, mais commencent bientôt par se rapprocher pour se couper de nouveau; toutes les perpendiculaires à une même droite dans un plan convergent en un point situé à une distance finie; il n'y a pas de parallèles possibles, car deux droites situées dans le même plan se rencontrent nécessairement; la somme des angles d'un triangle rectiligne dans l'hypothèse de l'espace elliptique est toujours plus grande que deux droits. Dans l'espace hyperbolique, au contraire, la somme des angles d'un triangle est plus petite que deux droits, et cette somme peut être aussi petite que l'on voudra, pourvu qu'on prenne les côtés suffisamment grands; une oblique dans cet espace peut ne jamais rencontrer la perpendiculaire. Saccheri avait déjà, en 1833, aperçu cette vérité importante que, selon les postulats admis, on était conduit à trois géométries distinctes dans chacune desquelles la somme des angles d'un triangle était différente. Ces trois géométries portent aujourd'hui le nom de ceux qui les ont développées : géométrie d'Euclide, géométrie de Lobatchefski, géométrie de Riemann; leur ensemble s'appelle géométrie générale ou *métagéométrie*. La géométrie euclidienne n'est qu'un cas particulier, un cas limite pour mieux dire, des géométries de l'espace elliptique et de l'espace hyperbolique. — (*Note du Traducteur.*)

d'êtres dont les mouvements et les conceptions seraient entièrement confinés dans un espace à deux dimensions comme les nôtres le sont dans un espace qui en a trois. Supposons que ces êtres qui vivent sur un plan ou dans un plan, comme vous voudrez, ne puissent acquérir d'autre conception de l'espace que celle du plan indéfini qu'ils occupent. Ces êtres auraient une géométrie plane en tout semblable à la nôtre; l'axiome des parallèles serait aussi vrai pour eux que pour nous. Mais supposons encore que ces êtres, au lieu d'être à la surface d'un véritable plan, soient, sans le savoir, placés à la surface d'une sphère, d'une sphère telle que la terre, par exemple. En étendant leurs mouvements et leurs observations sur de vastes régions de la surface qu'ils occupent, ils découvriront bientôt la fausseté de l'axiome des parallèles. Deux lignes qui paraissent parallèles, ne seront que deux grands cercles parallèles et, bien que chacun d'eux puisse être prolongé dans une direction invariable en apparence, on s'apercevra qu'ils se rencontrent sur deux points opposés du globe. Mais alors, voici la pensée que nous suggère immédiatement cette considération : ne serait-il pas possible que nous fussions dans un espace de ce genre? Ou, pour parler d'une façon qui me semble plus précise, ne se pourrait-il pas que deux lignes en apparence parallèles finissent par se rencontrer ou du moins par diverger? Les conclusions qu'on peut tirer de ces prémisses sont certainement très intéressantes. Si les lignes dont il est question se rencontraient, on pourrait facilement démontrer que le volume total de l'espace est une quantité finie. La somme des trois angles d'un triangle s'étendant d'une étoile à une autre serait alors plus grande que la somme de deux angles droits. Non moins légitime serait l'hypothèse dans laquelle cette somme vaudrait moins de deux angles droits; mais, dans ce dernier cas, le volume de l'espace serait encore infini. Il y a là, évidemment, une hypothèse à contrôler par l'expérience. Il nous est, malheureusement, impossible de faire des triangulations d'étoile à étoile; les bases de nos opérations ont pour limites les deux extrémités d'un diamètre de l'orbite terrestre. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que, dans ces limites étroites, les mesures de parallaxes stellaires ne ratifient pas une proposition de ce genre : la somme des angles d'un triangle dans l'espace stellaire diffère de deux droits (1). Si notre espace est elliptique, à tout point intérieur, — notre Soleil par exemple, — doit correspondre dans une direction quelconque un point opposé ou polaire dont le lieu est une surface à la plus grande distance possible de nous (1). Une étoile en ce point semblerait dépourvue de parallaxe. Les mesures de parallaxe stellaire, les déterminations photométriques et d'autres considérations démontrent clairement qu'une pareille surface, au cas où elle existerait réellement, dépasserait de beaucoup les limites de notre système stellaire.

Telles sont les considérations qui devraient, ce me semble, toujours nous guider dans la discussion de cet étrange sujet. Le véritable philosophe est celui qui admet une infinité de choses possibles en dehors de la portée de son expérience, mais qui, descendant sur le terrain de la réalité, ne subit pas cette fascination de toujours plier les faits à sa fantaisie pour les faire concorder avec les possibilités qu'il a rêvées. La longue expérience humaine et tous les perfectionnements de la science moderne suffisent à nous convaincre que, dans les limites de nos observations, il ne peut exister de mouvements de masses matérielles suivant une quatrième dimension, de même qu'il n'existe aucun phénomène physique qui ne prenne naissance ailleurs que dans des régions où il soit permis à la matière de se mouvoir autrement que sous ses trois degrés de liberté. Mais gardons-nous bien de transporter nos conclusions en dehors des limites qui nous sont assignées par l'expérience. Nous ne savons rien de la nature des mouvements moléculaires; nous n'avons donc pas le droit de dire que ce mouvement s'effectue nécessairement et seulement suivant trois dimensions. Qui sait si nous n'expliquerions pas les phénomènes de la radiation et de l'électricité par la vibration dans une quatrième dimension? L'expérience nous donne pleinement raison lorsque nous affirmons que les relations d'espace déduites des objets à notre portée sont encore vraies pour les plus grandes distances qui nous séparent des étoiles les plus éloignées. Mais arrêtons-nous; nous n'avons pas le droit d'étendre nos conclusions plus loin. Nous ne pouvons que laisser à la postérité le

(1) Pratiquement, la géométrie peut être considérée comme exacte dans toutes les observations qui nous sont accessibles. « Lobatchefski, dit M. Houël, s'appuyant sur des observations relatives à la parallaxe annuelle des étoiles, a rigoureusement déduit de ses formules que, parmi tous les triangles rectilignes, si grands qu'ils soient, que les hommes auront jamais à mesurer, il ne s'en trouvera pas un seul dans lequel la somme des angles puisse différer de deux angles droits d'une quantité appréciable. » (Mémoires de la *Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, 1869.) M. G. Chrystal, professeur à l'Université d'Édimbourg, disait la même chose en termes plus précis : « Lobatchefski a conclu d'observations astronomiques la somme des trois angles pour des triangles dont le plus petit côté était à peu près le diamètre de l'orbite terrestre, et il a trouvé que la différence entre cette somme et deux angles droits ne dépassait pas l'erreur probable de l'observation. » (*Non-Euclidian Geometry*, p. 24. *Ext. des Proceedings of the Royal Society of Edinburg*, 1879-80.) — (*Note du Traducteur*.)

(1) Il y aussi des plans dans l'espace elliptique, mais ils ne s'étendent pas à l'infini et ont une aire limitée. Deux points peuvent donc être séparés par une distance maximum. Supposer entre ces deux points une distance *supérieure* à ce *maximum* serait un non-sens contraire à l'hypothèse. — (*Note du Traducteur*.)

soin de rechercher si l'hypothèse de l'Hyperespace peut nous aider à trouver l'explication des phénomènes observés.

Simon Newcomb,
Ancien directeur de l'Observatoire naval des États-Unis.

UN GÉNIAL PRÉCURSEUR PIARRON DE CHAMOUSSET

FONDATEUR DES SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS ET DE LA « PETITE POSTE »

I

Il y a quelques mois, on lisait dans la plupart des journaux de Paris une note conçue à peu près en ces termes : les fouilles entreprises dans l'église Saint-Nicolas-du-Chardonnet ont permis de retrouver les restes de Piarron de Chamousset qui y avait été inhumé le 28 avril 1773. Devant cette information laconique, le grand public ne s'est guère ému, les lettrés même n'ont pas sourcillé. Cependant cet oublié des générations actuelles a été l'une des physionomies les plus remarquables du XVIIIe siècle. On lui doit l'invention de la petite poste et l'idée des Sociétés de secours mutuels. Il avait proposé d'introduire dans les hôpitaux plusieurs réformes dont les hygiénistes modernes s'attribuent le mérite. Le Mont-de-Piété a été organisé d'après ses plans, en 1777. Sans compter qu'il élabora de nombreux projets dont ses contemporains méconnurent la portée, mais que l'avenir se chargea de réaliser et dont nous bénéficions aujourd'hui. Ce fut, en un mot, un précurseur aux idées hardies et géniales, dont la vie entière a prouvé, selon l'heureuse expression de son biographe Cotton des Houssayes, que si « l'homme est fait pour penser, il est surtout né pour agir ». Esquissons donc l'œuvre de ce philanthrope si injustement dédaigné.

Quelques notes de biographie tout d'abord.

Le chevalier Claude-Humbert Piarron de Chamousset naquit à Paris, en 1717, d'une vieille souche de magistrats. Son père, Martial de Chamousset, était conseiller au Parlement, et sa mère, Claude Berthelot de Belloy, était la fille du greffier en chef à la même Cour de justice. Dès sa jeunesse, ses goûts charitables se révélèrent : il distribuait aux pauvres l'argent réservé à ses menus plaisirs. Mais ses aptitudes intellectuelles ne se développèrent pas aussi vite que les sentiments de son cœur. Ses progrès dans la langue de Cicéron furent médiocres. Il acheva cependant ses études classiques à l'âge ordinaire et acheta une charge de Maître à la Chambre des Comptes.

Tout en remplissant ses fonctions avec exactitude, il employait ses moments de loisirs à la bienfaisance et à l'étude de la médecine. Lié avec les praticiens les plus renommés de la capitale, il acquit en botanique, en chirurgie, en pharmacie et dans toutes les parties de la science d'Esculape des connaissances étendues. Ce n'était pas, du reste, dans un but spéculatif, qu'il suivait les cours de la Faculté, mais pour mieux secourir ses semblables. Bientôt sa maison se transforma en une clinique gratuite où affluaient, chaque jour, cent à cent cinquante malades pauvres.

Il leur procurait toutes les ressources que l'art de guérir offrait à son époque et leur donnait des secours pécuniaires jusqu'à leur complet rétablissement. Sa bourse était toujours ouverte et sa dextérité chirurgicale fort vantée. Il s'était fait une réputation de phlébotomiste habile, et bien qu'un médecin en chef, un chirurgien, deux chimistes et un élève en chirurgie fussent adjoints à son Cabinet de consultations, il saignait lui-même ses visiteurs.

On s'expliquera aisément qu'absorbé par ces multiples occupations il n'ait songé qu'une fois au mariage. Les pourparlers étaient assez avancés, et la cérémonie sur le point de s'accomplir, lorsqu'il s'ouvrit à sa fiancée de ses intentions futures. Elles n'étaient point, à la vérité, des plus gaies : il désirait se retirer sur ses terres afin d'y fonder un hôpital, mais la tendre demoiselle, craignant « de ne pouvoir supporter le spectacle continuel de la misère », refusa de le suivre. Dès lors, Piarron de Chamousset renonça à « la douce espérance de se voir revivre dans des enfants chéris », et jusqu'à sa mort (1), survenue le 27 avril 1773, il consacra sa fortune, son intelligence et ses forces à la recherche des moyens qui pouvaient augmenter le bien-être de l'humanité ou en diminuer les souffrances.

II

Les projets que de Chamousset a conçus et que l'avenir a vus aboutir sont nombreux. Ils attestent la perspicacité de son esprit autant que l'inépuisable bonté de son cœur. Un des plus anciens en date est l'idée de mutualité. Il l'exposa, dès 1754, dans un opuscule, aujourd'hui rarissime, intitulé : *Plan d'une maison d'association dans laquelle, au moyen d'une somme très modique, chaque associé s'assurera dans l'état de maladie toutes les sortes de secours qu'on peut désirer* (2), et dont voici les principales lignes.

La santé de l'homme étant son plus grand bien, il importe qu'il ne lui manque rien pour la conserver le plus longtemps possible, et surtout pour la recou-

(1) Voici comment la *Gazette de France* du lundi 3 mai 1773, relate sa mort. « Claude-Humbert Piarron de Chamousset, ci-devant conseiller du roi, Maître ordinaire en sa Chambre des Comptes, citoyen estimable qui a passé sa vie à exercer des actes de charité et à former des projets utiles à l'humanité, est mort le 27 du même mois (avril) âgé de 57 ans. »

(2) Réimprimé dans les *Vues d'un citoyen* (1757) et dans le tome Ier des *Œuvres complètes* de M. de Chamousset, publiées par Cotton des Houssayes en 1783.



vrer lorsqu'il l'a perdue. Cela suppose trois conditions essentielles qui se trouvent rarement ensemble : « de la dépense de la part des malades, de l'intelligence dans ceux qui les traitent et du zèle dans ceux qui les soignent ». La privation de l'une ou de l'autre a des suites fâcheuses. L'indigent ne saurait les réunir, et le riche peut rarement se flatter de les posséder toutes. En outre, entre ces deux catégories de personnes, se trouve la classe moyenne qui, n'étant pas assez fortunée pour se procurer chez elle les médicaments et les soins, parfois si coûteux, n'est cependant pas assez pauvre pour qu'un hôpital les lui fournisse. Et, précisément, ce sont les citoyens les plus nombreux et les plus utiles à la société, les artisans industrieux, les petits commerçants, les gens de lettres, etc. Sans compter les voyageurs français ou étrangers que leurs affaires appellent à Paris, et qui, y tombant malades, se voient livrés à des mains mercenaires.

En vertu de ces considérations, il est donc de l'intérêt de tous qu'il se forme, dans la Capitale, un établissement où les riches soient reçus d'une façon qui leur paraisse agréable, où le traitement dans la maladie soit égal pour les fortunés comme pour les pauvres, et où, enfin, « la dépense soit proportionnée aux facultés des moins aisés ». L'association serait libre, ne durerait pour chaque associé qu'autant qu'il y trouverait son avantage. Une simple mensualité donnerait à chacun le droit de se procurer à domicile ou dans une maison dont « il deviendrait copropriétaire par cette association », les divers secours dont on peut avoir besoin en cas de maladie.

L'agencement des futures constructions était fort bien compris. L'édifice devait être spacieux, divisé en plusieurs corps de bâtiments composés de logements propres et commodes, distribués selon les moyens des différentes personnes auxquelles on les destinait. De même, la plus grande attention aurait présidé au choix des médecins, pharmaciens et chirurgiens de la *maison d'association*, que seconderaient de jeunes confrères, destinés à veiller au chevet des malades. En outre, deux professeurs de la Faculté viendraient tous les jours pour faciliter les diagnostics difficiles. Cette réglementation, très profitable au patient, ferait également progresser l'art de guérir, car l'histoire d'une maladie écrite d'après une observation de tous les instants serait beaucoup plus circonstanciée et plus exacte que celle publiée par un praticien. Celui-ci, voyant d'autant plus de malades qu'il est réputé plus habile, est dans l'impossibilité matérielle de donner une description de toutes les variétés morbides qu'il est appelé à rencontrer.

Quant à tous les autres fonctionnaires de l'administration, ils seraient élus et pris parmi les associés, divisés en cinq classes selon leur fortune. Chaque membre de la première catégorie occuperait un appartement meublé avec confort; ceux de la seconde une chambre séparée. La troisième n'aurait droit qu'à des salles à 2 ou 3 lits, dont le nombre serait porté à 6 pour la quatrième, et à 12 pour la cinquième. Mais chacune de ces couchettes serait renfermée dans une espèce d'alcôve formant presque un local isolé.

Le barême des cotisations, fondé sur des supputations méditées de longue main, dépendait de l'âge et de la classe. On ne pouvait s'associer qu'une fois quinze ans et pas après soixante. Le tableau ci-dessous montre combien il était à la portée des plus humbles!

AGE DES ASSOCIÉS	PAYEMENTS MENSUELS				
	1re classe	2e classe	3e classe	4e classe	5e classe
De 15 à 35 ans.	5 liv.	3 liv.	40 sols	30 sols	25 sols
» 35 » 40 »	5 l. 8 s.	3 l. 4 s.	43 »	32 »	26 »
» 40 » 45 »	5 » 16 »	3 » 8 »	46 »	34 »	27 »
» 45 » 50 »	6 » 4 »	3 » 12 »	49 »	36 »	28 »
» 50 » 55 »	6 » 12 »	3 » 16 »	52 »	38 »	29 »
» 55 » 60 »	7 »	4 »	55 »	40 »	30 »

Les prix n'étaient pas modifiés pour ceux qui continuaient à vivre dans la *maison d'association*. Ils payaient simplement le taux fixé lors de leur admission. Les communautés bénéficiaient aussi de 5 sols par tête, et le maître qui associait toute sa maison ne donnait pour chaque classe que la plus faible rétribution. Enfin, certains malades, les incurables entre autres, étaient exclus.

Qu'on ne dise pas que c'était un projet en l'air. Oui certes, son auteur l'avait basé « sur des supputations très exactes ». Les cas de rechutes, d'épidémie, la distribution des secours médicaux à domicile, les abonnements à vie, la publication annuelle du compte rendu de gestion et jusqu'aux moindres détails d'organisation, toutes choses, sur lesquelles nous devons glisser ici, étaient prévues. Il montrait d'autre part qu'aucune considération ne pouvait éloigner les gens de cet établissement qui « appartenait en propre au corps des associés ». Quand ils y chercheront un asile ou un repos momentané, ils seront comme chez eux, « les soins qu'on leur rendra seront une *dette* qu'ils pourront exiger ». Leur délicatesse n'aura donc jamais à souffrir le moindre froissement, car ils ne seront redevables de rien à la « commisération ». Un peu plus loin, il dégage la haute portée morale de son œuvre dans ce passage, qu'un philosophe ou un économiste de nos jours ne rougirait pas d'avoir signé : « Tous, dit-il, concourent en commun à établir des fonds parce qu'aucun ne peut être assuré d'une santé constante, et si ceux qui sont assez heureux pour n'être pas dans le cas d'y avoir recours fournissent à l'association plus qu'elle ne leur rend, ils jouissent de l'avantage d'envisager un asile qui peut d'un jour à l'autre leur devenir nécessaire et, par là, ils sont exempts de bien des inquiétudes. Si quand je me porte bien je

paye par le prix modique de mon association pour celui qui souffre, il en fait autant pour moi dans le même cas. C'est la loi générale de l'humanité mise en exécution d'une manière prudente et déterminée; c'est le lien de la société civile étendu à une circonstance encore plus nécessaire que toutes celles auxquelles elle a pourvu jusqu'ici. »

Certes l'ensemble de l'œuvre n'était point parfait, mais les assises des Sociétés de secours mutuels étaient posées. Si les réformateurs de 1791 ont brisé sans les reconstruire les groupements sociaux de ce genre, et s'il a fallu pour les voir revivre que la République de 1848 proclamât la liberté d'association, Piarron de Chamousset n'en avait pas moins été l'initiateur. Du reste il avait essayé de joindre la pratique à la théorie, et des pourparlers en vue d'acheter diverses maisons (rue de la Couture Sainte-Catherine, monastère supprimé des Célestins, etc.) eurent lieu; mais la retraite d'un ministre et l'inertie administrative ne lui permirent pas de réaliser son rêve, que des envieux s'efforcèrent de discréditer. Un auteur anonyme alla jusqu'à prétendre dans une *Critique* qu'il ne pouvait convenir au caractère des Français, « peuple léger » et imprévoyant de l'avenir. On contesta aussi à la modeste rétribution fournie par chaque associé, la possibilité de donner les avantages promis, et mille autres objections plus absurbes les unes que les autres. De Chamousset n'était pas homme à se démonter pour si peu. Selon l'expression du *Journal des Savants* (mars 1758), il sut défendre en philosophe le projet qu'il avait conçu en citoyen, et, pour mieux appuyer ses dires, il fit appel une fois encore à sa fortune. Il loua une maison avec jardin à la barrière de Sèvres. Cependant cette tentative, à laquelle le public resta indifférent, échoua après avoir fonctionné quelques mois.

Seize ans après, le grand philanthrope reprit, dans son *Mémoire sur les Compagnies d'assurance pour la santé* (1770), son idée sous une autre forme. Il élaborait dans ce travail des statuts semblables, en beaucoup de points, à ceux des Institutions de ce genre qui fonctionnent aujourd'hui. Moyennant une faible cotisation, payable annuellement ou mensuellement, les adhérents étaient défrayés de toutes dépenses en cas de maladies. Pour attirer le public, il offrait, par surcroît, une loterie dont les billets au nombre de 30 000 (un par associé) participaient à 900 lots, de 600 à 10 livres, pris sur les bénéfices jusqu'à concurrence de 27 630 livres.

La Faculté de médecine, les six corps des marchands et les magistrats consultés sur ce nouvel ouvrage comblèrent d'éloges son auteur, montrèrent combien la création de cette Société, si sagement et si humainement imaginée, déchargerait les hôpitaux, mais malgré les avantages des 3 000 actions de 200 livres qui, tous calculs faits, devaient rapporter chacune 80 livres de rente, les souscripteurs ne répondirent pas à l'appel du généreux Chamousset. L'heure d'appliquer ces vues n'avait point encore sonné. L'égoïsme et la frivolité était trop maîtresses du Paris de Louis XV pour qu'il les comprît.

III

Ces échecs n'avaient pas rebuté de Chamousset. Il avait simplement tourné ses regards vers un autre côté de l'horizon charitable. Dans son *Exposition d'un plan proposé pour les malades de l'Hôtel-Dieu*, il s'attacha à démontrer qu'il était urgent d'y introduire des réformes. Il fait un tableau saisissant de la « Maison de Charité » à cette époque. Les malades étaient rassemblés dans une salle à l'air infect, six quelquefois couchés dans le même lit, les mourants à côté des convalescents, un fiévreux auprès d'un typhique ou d'un amputé. Aussi la mortalité était effrayante. L'Hôtel-Dieu perdait $\frac{1}{4}$ des malades qui y entraient, tandis qu'à la Charité, où les patients étaient isolés les uns des autres, on n'en perdait que $\frac{1}{8}$. A l'Hôtel-Dieu de Lyon, le total des décès n'était même que de $\frac{1}{14}$ des admissions. Cependant la dépense par tête s'élevait pour l'Hôtel-Dieu à 50 livres en moyenne, alors qu'à la Charité il n'atteignait que 29 livres. Cela provenait donc d'une gestion mal entendue.

Pour remédier à ces maux, il propose de décharger l'administration des soins médicaux. Ceux-ci seraient confiés à une Société qui, n'étant rémunérée qu'à raison des guérisons, aurait intérêt à ne rien négliger pour les obtenir. Il faudrait également édifier une maison de convalescence, située en meilleur air qu'au cœur de la Cité. Là s'achèverait bien plus promptement le rétablissement de ceux que leur séjour à l'hôpital avait anémiés. D'autre part, il serait indispensable d'affecter chaque salle à une catégorie de maladies et d'y distribuer les malades par couchette séparée. Il défendit ces thèses dans plusieurs écrits complémentaires. Mais combien d'années mirent-elles à se faire jour? Il a fallu plus d'un siècle et les travaux des Pasteur et des Lister pour qu'on les admît sans conteste!

Vers la même époque, Piarron de Chamousset s'occupa de l'enfance abandonnée. Ses travaux sur cette question contiennent en germe plusieurs lois que nos législateurs modernes se flattent d'avoir inventées. D'abord, il vendit sa charge de Maître des Comptes, afin d'appliquer le plan exposé dans son *Mémoire sur la conservation des enfants et une destination avantageuse des enfants trouvés* (1756). Il y propose, en premier lieu, la substitution du lait de vache au lait « des nourrices mercenaires ». Il obtint même du gouvernement la permission de faire des essais à la ferme de Grenelle, près l'Ecole Militaire. Six tout jeunes bébés lui furent confiés, et tout semblait aller à souhait pour la nouvelle entreprise lorsque, dans une seule nuit, quatre d'entre eux, pris d'un mal subit, expirèrent en quelques heures. Cet accident, démesurément grossi par les gazettiers

du jour, diminua la confiance du public et arrêta les progrès de la méthode. Mais on peut dire que son auteur fut un des premiers, sinon le premier *puériculteur*.

De Chamousset avait envisagé toutes les conséquences de son système et le profit que l'Etat aurait pu en tirer. Les enfants abandonnés, au lieu de devenir des vagabonds ou des mendiants, auraient été envoyés dans les colonies, la marine ou l'armée, suivant leurs aptitudes. La colonisation souriait surtout à son génie entreprenant. Il proposa la Louisiane.

Dans son étude, il en fait ressortir les avantages. C'est un pays fertile où les productions de l'Europe s'allient à celle de l'Amérique. Les gras pâturages y sont nombreux et suffisent pour nourrir d'immenses troupeaux de bœufs sauvages. Le climat est assez doux pour que les moutons parquent en plein air. Ils donnent des laines très blanches, car ces animaux étant continuellement exposés au soleil et à la rosée, leurs toisons blanchissent forcément. Les abeilles y réussissent à merveille et les vers à soie s'y multiplient d'eux-mêmes sur des mûriers qui n'exigent aucune culture. Quant au riz et à l'indigo, ils ne demandent que du travail.

Après l'énumération des richesses du sol vient la réglementation de la vie des colons. On pourrait les débarquer dès cinq ou six ans. Les premiers temps, ils seraient, par exemple, employés à la filature du chanvre. A douze ans, ils commenceraient à garder les bestiaux. Vers quinze ou seize ans ils cultiveraient la terre. Entre vingt et vingt-cinq on les marierait, et chaque ménage se chargerait d'élever, jusqu'à l'âge de dix ans, un garçon et une fille parmi les nouveaux venus.

Cette colonie serait donc pour la Métropole une source considérable de revenus qui se chiffreraient au bout de peu de temps par des millions. Il calcule que le produit du travail des enfants, abandonnés durant une année dans Paris et la province, rapporterait rien que pour le tabac 4 000 560 livres de bénéfices, sans compter les autres ressources. D'autre part, la population s'accroîtra de jour en jour par les enfants qui naîtront dans le pays, et par ceux que l'on continuera d'y envoyer de France tous les ans. En moins d'un siècle, elle aurait été à même de peupler un pays plus grand que la France. Qui sait, si on avait écouté ces sages conseils, les crises économiques et sociales qu'on aurait épargnées à notre pays! En tout cas, il est à souhaiter qu'on tente de les suivre de nouveau.

Ces divers projets avaient, en définitive, pour objet de diminuer les dépenses des hôpitaux et le nombre des pauvres, circonstances qui auraient permis aux maisons de charité de secourir plus efficacement les nécessiteux. Pour fermer le cycle, il n'y avait qu'un pas à faire: demander la suppression de la mendicité. De Chamousset ne manqua pas de couronner son édifice en le proposant dans son *Plan général pour l'administration des hôpitaux du royaume et pour le bannissement de la mendicité*. Cette idée a été l'embryon de notre *Assistance publique*.

Il croyait qu'en réunissant tous les hôpitaux du royaume sous une administration unique, cette plaie de la civilisation disparaîtrait. Les considérations philosophiques qu'il émet sont fort bonnes en théorie. « Les pauvres, dit-il, ne sont pauvres que pour eux-mêmes, ils sont, par leur travail, la richesse d'un pays. » Fort bien, mais de son temps comme de nos jours, trop souvent la profession de mendiant était un « état d'aisance ». A moins de restreindre la liberté (ce qu'on ne saurait désirer, car, bien que nous soyons en république, l'initiative individuelle n'a encore que trop d'entraves), on n'empêchera jamais certaines gens de préférer l'oisiveté à une activité fatigante. Celle-ci, dans notre civilisation mal comprise, donne rarement le nécessaire, tandis que celle-là est lucrative. Aujourd'hui, la mendicité est devenue presque un talent, et les mendiants savent, en 1899 comme en 1757, surprendre la compassion, car ils ont étudié « toutes les routes qui pouvaient conduire au cœur ». Voilà pourquoi la réglementation de la charité, en procurant de grasses sinécures à quelques milliers de fonctionnaires, n'a remédié que bien incomplètement aux misères humaines.

Enfin, puisque, d'après le *Plan général*, il ne serait resté en France qu'une faible quantité d'indigents, le gouvernement n'aurait eu qu'à les forcer au travail pour qu'il n'en existât plus. Parmi les occupations qu'il leur trouve, citons celle qui aurait eu pour effet de clarifier l'eau de la Seine. Ils l'auraient élevée à l'aide d'une machine hydraulique et conduite sur un terrain servant de filtre « d'où cette eau pure et salubre pourrait être distribuée par des tuyaux dans les différents quartiers ». Cent cinquante ans ont passé depuis que ces lignes sont écrites, et une partie de la Capitale s'abreuve encore durant l'été d'un liquide infect, propagateur du typhus!.....

La juste réputation que de Chamousset s'était attirée par ses hardis projets le fit nommer Intendant général des Hôpitaux sédentaires de l'armée du roi (8 février 1761), lorsque le duc de Choiseul arriva au pouvoir.

Sous son administration, toutes les places de chirurgiens furent données au concours, les services réorganisés, la mortalité abaissée et le maréchal de Soubise pouvait s'écrier dans une tournée d'inspection : « Voici la première fois que j'ai le bonheur de visiter un hôpital sans entendre des plaintes. » Mais l'intégrité du nouvel intendant gênait les fournisseurs malhonnêtes qui, pour accroître leurs bénéfices, livraient aux troupes des produits avariés et, alors comme aujourd'hui, ils étaient tout-puissants. Ils finirent, à force de démarches, par obtenir son remplacement, malgré les arrêts du Conseil (1er février et 29 décembre 1775), qui rendaient hommage à la bonne gestion de Chamousset. *Dat veniam corvis*,

vexat censura columbam, la justice gracia les corbeaux et tourmenta la colombe.

(*A suivre.*) JACQUES BOYER.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 18 SEPTEMBRE

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Variations de volume des mortiers de ciment de Portland, résultant de la prise et de l'état hygrométrique. — M. CONSIDÈRE, continuant ses études sur les ciments, s'est occupé de leur changement de volume, soit dans l'eau, soit dans l'air. Ses expériences portaient simultanément sur des blocs de ciment pur ou mélangé de sable et armés ou non armés.

Dans l'eau, les ciments se dilatent avec une rapidité décroissante pour atteindre un allongement maximum-limite. Dans l'air, au contraire, ils se contractent dans les mêmes conditions; quand le ciment est armé, la dilatation ou la contraction sont très sensiblement diminuées; il en résulte donc pour l'armature et pour le ciment lui-même un travail intérieur dont les effets ne sont pas encore bien définis, mais qui peut évidemment influer sur la durée des ouvrages ainsi construits. Par le fait, à l'air libre, il se produit toujours des fissures dans les massifs en mortier de ciment.

Il y a là un défaut grave qui, si l'on ne réussissait pas à le corriger, ferait écarter l'emploi hors de l'eau du ciment pur et des mortiers très riches, dans tous les cas où le retrait n'est pas absolument libre, et il semble que cette condition n'est presque jamais réalisée, car le retrait de toute maçonnerie est gêné par l'invariabilité du sol de fondation ou des assises inférieures qui se sont déjà contractées. A l'œil, on ne voit pas de fissures dans les mortiers renfermant, au plus, 600 kilogrammes de ciment par mètre cube de sable, qui sont conservés à l'air sec, mais on ne saurait dire s'il ne s'y produit pas de fissures capillaires.

Sur les poteries égyptiennes. — Les statuettes funéraires de l'ancienne Égypte, avec leur pâte sableuse, souvent très friable, et leur éclatante couverture bleue, ont depuis longtemps attiré l'attention des céramistes. De nombreuses tentatives ont été faites, le plus souvent sans grand succès, pour arriver à leur reconstitution synthétique. Parmi ces recherches, les plus connues sont celles de Salvétat, effectuées à la manufacture de Sèvres; elles sont résumées dans une note de la dernière édition du Traité de Brongniart (t. II, p. 772). Voici la conclusion de ce travail :

Il est vraisemblable que ces figurines étaient faites en les sculptant dans des grès naturels, encore tendres par suite de la conservation de leur eau de carrière.

M. LE CHATELIER a reconnu que la conclusion de Brongniart n'est pas exacte. La présence, dans ces pâtes, de bulles d'air à peu près sphériques, dit-il, suffirait pour prouver qu'elles ont été primitivement gâchées avec de l'eau. On a d'ailleurs trouvé en Égypte quelques restes des moules en terre cuite qui avaient servi à les façonner. Mais on peut donner une preuve plus directe de la différence absolue qui existe entre les grès naturels et les pâtes de ces statuettes, en en faisant au microscope polarisant un examen comparatif sur plaques minces. Après analyse de ces pâtes, M. Le Chatelier a pu les reconstituer, ainsi que la couverte bleue qui les enveloppe; il présente à l'Académie une statuette obtenue par les procédés déduits de ses études, et en tout semblable aux statuettes égyptiennes.

Sur un développement d'une fonction holomorphe à l'intérieur d'un contour en une série de polynomes. Note de M. RENAUX. — Diverses expériences destinées à confirmer l'hypothèse d'Ampère, relative à la direction de l'action élémentaire électromagnétique. Note de M. W. DE NIKOLAIÈVE.

BIBLIOGRAPHIE

Connaissance pratique pour conduire les automobiles à pétrole et électriques (suivi du nouveau règlement). Cours professé à l'Association polytechnique, par FÉLICIEN MICHOTTE, ingénieur. (3 fr. 50). Office technique, 21, rue Condorcet, Paris.

Ce cours, professé à des personnes de toutes les classes, est absolument pratique et à la portée de tous; on n'y trouve ni historique de la question, ni calculs, ni description des innombrables voitures automobiles, mais seulement ce qui peut être utile à tout conducteur de ces machines : l'étude de toutes les parties composant une voiture, la manière de la démonter, de la remonter, les soins qu'elle demande, les accidents qu'elle peut avoir, sa conduite, son mode de réparation, enfin tout ce que doit posséder celui qui conduit une automobile.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annaes do Club militar naval (*juin*). — Exercicio de tiro ao alvo na fragata *D. Fernando* em frente do areal da Trafaria. — O corpo dos machinistas navaes.

Bulletin astronomique (*septembre*). — Sur les équations de la dynamique à deux variables et à potentiel homogène, PERCHOT et EBERT.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*août*). — Température; orages. Cause des coups de vent au voisinage des orages.

Bulletin de la Société de photographie (*15 septembre*). — Union nationale des Sociétés photographiques de France.

Bulletin des sciences mathématiques (*juillet*). — État de la publication des œuvres de Gauss, FÉLIX KLEIN.

Chronique industrielle (*16 septembre*). — Batterie de piles au bichromate à transformations immédiates, P. BOULAY.

Ciel et Terre (*16 septembre*). — Sur les effets mécaniques produits par l'élasticité de l'eau, G. VAN DER MENSBRUGGHE. — L'abeille et la pluie, DE RIDDER.

Écho des Mines (*21 septembre*). — Le mineur français, Robert Pitaval. — La paralysie houillère du Nord. — Le travail à primes.

Electrical Engineer (*22 septembre*). — Electrical machinery on board ship, A. Siemens. — Electric traction on the Paris-Orleans railway.

Electrical World (*16 septembre*). — The equivalence of triangles and three-pointed stars in conducting Networks, E. Kennelly. — The automobile parade at Newport, S. C. Crane.

Électricien (*23 septembre*). — Le tramway électrique de Rouen à Bonsecours, L. Huret. — Mesure de la force électromotrice instantanée d'un alternateur, A. Bainville. — Notes sur l'électricité atmosphérique, Paul Froment.

Électricité (*20 septembre*). — Les récentes catastrophes électriques, W. de Fonvielle.

Études (*20 septembre*). — Le droit de posséder dans les associations religieuses, P. H. Prélot. — L'autorité humaine des Livres Saints et le *concessionisme*, P. L. Méchineau. — L'exploration de la haute atmosphère : les ballons-sondes, P. J. de Joannis. — Esprit nouveau et neutralité, P. P. Targile. — Bulletin des sciences biologiques, P. H. Martin.

Génie civil (*23 septembre*). — État d'avancement des travaux de l'Exposition à l'Esplanade des Invalides, aux berges de la Seine et au Trocadéro, C. Dantin. — Étude de la circulation de l'eau dans les chaudières multitubulaires, H. Brillé. — Installation pour les essais des modèles de navires aux chantiers de construction de la marine américaine, à Washington, G. Richou.

Industrie laitière (*24 septembre*). — Les falsifications du beurre, Marsac. — La composition du beurre hollandais, W. G. Indensans.

Journal d'agriculture pratique (*21 septembre*). — La ferme de Schniftenberg, procédés culturaux et fumure de 1883 à 1888, L. Grandeau. — Les Vilmorins, G. Heuzé. — La betterave en Italie, A. Ronna. — Danger des sangsues dans l'eau des abreuvoirs, Émile Thierry. — Le cuvage des vins rouges, Fallot.

Journal de l'Agriculture (*23 septembre*). — Sur l'évaporation du jeune bois des pommiers à cidre, A. Truelle. — La reconstitution du vignoble en Champagne et les nouveaux procédés de culture, P. Hoc. — Bouturage et greffage des betteraves, H. Sagnier.

Journal of the Society of arts (*22 septembre*). — International association for testing machinery.

La Nature (*23 septembre*). — Spectroscope de laboratoire à dispersion et à échelle réglables, Arnaud de Gramont. — L'automobilisme dans l'armée, Félix Regnault. — Le plateau des Bolovens, un habitant du Laos. — Les radiations colorées et le système nerveux, H. de Parville. — La pensée, Viburon. — Distribution de l'énergie électrique en Allemagne, J. Laffargue. — La musique et le geste, A. de Rochas. — Éphémérides aéronautiques, Albert Tissandier.

Moniteur industriel (*23 septembre*). — Le pétrole en Allemagne, N.

Moniteur maritime (*24 septembre*). — Le transatlantique la *Lorraine*.

Nature (*21s eptembre*). — The new lunar photographic atlas. — The Dover meeting of the British Association.

Progrès agricole (*24 septembre*). — Nouvelles élucubrations d'une sommité, G. Raquet. — Le triage des blés de semence, A. Morvillez. — Choix de la graine de trèfle, Leroy. — Le semoir mécanique, P. Bernard. - Conservation des raisins frais, Numa Rousse.

Prometheus (*20 septembre*). — Untersuchung des Aschengehalts von Steinkolen mittelst Rontgensthralen. — Der Malaspina. — Gletscher in Alaska.

Questions actuelles (*23 septembre*). — Lettre encyclique de S. S. le pape Léon XIII. — Le réquisitoire de M. Bernard. — Les œuvres postscolaires.

Science (*15 septembre*). — The fundamental principles of algebra, Dr A. Macfarlane. — Proceedings of the Botanical club, A. D. Selby. — The proper name of the polar bear, Dr L. Stejneger. — The *Bacillus icteroides* as the cause of yellow fever.

Science française (*22 septembre*). — La fin du monde, Émile Gautier. — La céramique future, Henri Lambert. — La passe de Chilcoot.

Science illustrée (*16 septembre*). — Le vaisseau-école l'*Iphigénie*. — Conservation et sélénisation des bois, Molinié. — Les variétés de lapins, S. Geffrey. — G. R. Bunsen, W. de Fonvielle. — Les animaux en chambre, Dr A. Vermey. — (*23 septembre*). — Les asiles d'animaux, G. de Lesbons. — Les gaz industriels, M. Molinié. — Les fouilles du forum romain, G. Moynet. — Le papyrus, G. Regelsperger. — Les proboscidiens, P. Combes.

Scientific american (*9 septembre*). — Scientific Congress at Columbus. — A contrast in noses, B. Lyderker. — The ornamentation of boocks. — (*16 septembre*). — Liquid ai as an explosive, F. H. Mac Gahie. — A large octopus, C. F. Holder.

Yacht (*16 septembre*). — Les manœuvres navales anglaises, P.-V. de L. — (*23 septembre*). — La transformation de nos cuirassés de deuxième ligne.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques en octobre 1899.

Les planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Uranus sont tellement rassemblées au commencement de ce mois, à gauche ou à l'est du Soleil, se couchant peu de temps après lui, qu'en quatre jours, du jeudi 5 au lundi 9, la Lune va traverser toute la région occupée par ces planètes. En outre, ces rapprochements exceptionnels vont amener des conjonctions entre les planètes ainsi disposées. Les astrologues de l'ancien temps auraient trouvé là matière à de nombreuses prédictions et n'auraient pas manqué de nous prédire un mois d'octobre très mouvementé. Il est vrai que la plupart de ces conjonctions ne seront pas visibles à l'œil nu, mais ce n'est pas cela qui les aurait empêchés de causer.

Mercure et Vénus.

Le mardi 10 octobre, à 11 heures matin, à 43 minutes d'arc l'un de l'autre, Mercure au sud de Vénus, Vénus se couche alors quelques minutes

(1) Suite, voir p. 282. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, Cour de Rohan, Paris.



après Mercure, mais 18 minutes seulement après le Soleil.

Mars et Jupiter.

Le même jour, à 5 heures soir, Mars 1°11 minutes au sud de Jupiter. Avec beaucoup d'attention, Mars se couchant à 6 h. 15, c'est-à-dire 55 minutes après le Soleil, et Jupiter à 6 h. 22 ou 1 h. 2 minutes après le Soleil aussi, ce rapprochement pourra être saisi. La veille, Mars se verra manifestement à droite, et le lendemain à gauche de Jupiter.

Mercure et Jupiter.

Le mercredi 25 à 4 heures soir, Mercure passera à 2°20 minutes au sud de Jupiter, mais celui-ci, qui se couche le dernier, aura disparu 39 minutes après le Soleil; c'est trop peu de temps pour espérer que quelque chose du phénomème puisse être aperçu.

Vénus et Jupiter.

C'est le lundi 30 octobre, à 1 heure matin, que Vénus se trouvera à 33 minutes d'arc seulement au Sud de Jupiter, mais les deux planètes auront disparu le dimanche soir à 5 h. 17 ou 33 minutes après le coucher du soleil, rien à espérer de visible par conséqnent.

Le Soleil en octobre 1899.

Si l'on pouvait voir les étoiles à côté du Soleil, on constaterait que l'astre du jour semble marcher dans ce mois des étoiles qui sont au premier tiers de la Vierge, aux dernières de cette constellation le dimanche 29, et au douzième de la Balance le 31.

De moins en moins élevé dans le ciel à midi de chaque jour, il fait grandir les ombres des objets, et voici les longueurs qui atteignent les hauteurs verticales de 1 mètre dans les localités qui nous occupent pour cette année.

Arkangel (la Trinité), à 25°25'52 du pôle.

	1 — 2 mètres,	438 mill.,	2
Octobre 1899,	11 — 2	996	2
	21 — 3	790	4

Saint-Pétersbourg (Observatoire), à 39°3'30' du pôle.

	1 — 1 mètre,	972 mill.,	5
Octobre 1899,	11 — 2	350	9
	21 — 2	845	6

Copenhague (Observatoire), à 34°18'47" du pôle.

	1 — 1	656 mill.,	6
Octobre 1899,	11 — 1	939	3
	21 — 1	229	0

Paris (Observatoire) à 41°9'49 du pôle.

	1 — 1 mètre,	281 mill.,	9
Octobre 1899,	11 — 1	475	9
	21 — 1	725	3

Bordeaux (Observatoire), à 45°9'53" du pôle.

	1 — 1 mètre,	112 mill.,	2
Octobre 1899,	11 — 1	247	6
	21 — 1	458	4

Madrid (Observatoire), à 49°35'30" du pôle.

	1 — 0 mètre,	952 mill.,	9
Octobre 1899,	11 — 1	089	7
	21 — 1	240	9

Alger (Observatoire), à 53°12'10" du pôle.

	1 — 0 mètre,	839 mill.,	2
Octobre 1899,	11 — 0	960	4
	21 — 1	092	1

Nouvelle-Orléans (City-hall), à 60°2'14" du pôle.

	1 — 0 mètre,	651 mill.,	1
Octobre 1899,	11 — 0	751	1
	21 — 0	856	9

Karracchi (Observatoire), à 65°10'12" du pôle.

	1 — 0 mètre,	530 mill.,	9
Octobre 1899,	11 — 0 mètre,	620	2
	21 — 0	712	9

Mêmes remarques qu'en janvier.

La Lune en octobre 1899.

La Lune éclairera pendant au moins deux heures le soir du lundi 9 au mardi 24; pendant au moins 2 heures le matin le dimanche 1er, le lundi 2, et du lundi 16 à la fin du mois.

Elle éclairera pendant les soirées entières du vendredi 13 au jeudi 19; pendant les matinées entières du jeudi 19 au vendredi 27.

Les soirées du dimanche 1er au jeudi 5, puis du vendredi 27 à la fin du mois et les matinées du jeudi 5 au vendredi 13 n'auront pas de Lune.

Le matin du mardi 3 n'a la Lune que pendant 1 h. 20, celui du mercredi 4, pendant 17 minutes avant le lever du Soleil; le vendredi 6 n'en a que pendant 16 minutes et le samedi 7 pendant 49 minutes après le coucher du Soleil, les deux nuits du mercredi 4 au vendredi 6 n'ont pas de Lune.

Le matin du mercredi 18 manque de Lune pendant 37 minutes; la nuit du mercredi 18 au jeudi 19 est entièrement éclairée par la Lune ainsi que celle du jeudi 19 au vendredi 29, celle du vendredi 20 au samedi 21 en manque pendant 36 minutes le soir.

Plus petite hauteur de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon. 17°52 minutes à Paris le mardi 10 à 1 heure matin; l'observer l'après-midi du lundi 9, vers 4 h. 30 minutes soir, en beau croissant. Levée à 11 h. 25 minutes matin, elle se couche à 7 h. 43 soir de ce lundi 9, ne restant que 8 h. 18 minutes sur notre horizon. Le 8, elle y reste 8 h. 33 minutes et le 10, 8 h. 21 minutes.

Plus grande hauteur au-dessus du même point, 64°23 minutes le dimanche 22 à 7 h. soir; l'observer avant son dernier quartier le lundi 23 vers 3 heures matin. Levée le 22 à 7 h. 10 soir, la Lune ne se couche que le lundi 23 à 11 h. 33 matin, restant 16 h. 23 minutes sur notre horizon. La veille, c'est 16 h. 21 minutes, et le lendemain, 16 h. 8 minutes qu'elle y reste.

Plus petite distance de la Lune à la Terre: 364 100 kilomètres de la Terre, le lundi 16, à 10 heures matin.

Plus grande distance, 404 700 kilomètres le samedi 28, à 6 heures soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où notre satellite passe, dans le ciel, de la droite à la gauche de ces astres, seront en octobre :

Pour le Soleil, mercredi 4 à 7 heures soir.
Mercure, jeudi 5 à 7 heures matin.
Vénus, jeudi 5 à 11 heures matin.
Mars, samedi 7 à 6 heures matin.
Jupiter, samedi 7 à 10 heures matin.
Uranus, lundi 9 à 2 heures matin.
Saturne, mardi 10 à 2 heures matin.
Neptune, lundi 23 à 11 heures matin.

Les planètes en octobre 1899.

Mercure.

Il sera possible de voir cette planète en octobre, elle se couchera seulement 32 minutes après le Soleil à la fin du mois, et plus tôt auparavant.

Mercure aura franchi les deux derniers tiers de la Vierge le 18 octobre, et s'avancera jusqu'aux 8 neuvièmes de la Balance dans le reste du mois.

Vénus.

A peu près dans les mêmes conditions que Mercure quant à sa visibilité, ne se couche que 30 minutes après le Soleil le 31 et moins longtemps après lui pendant le reste du mois.

Vénus a parcouru la seconde moitié des étoiles de la Vierge le 20 octobre, et presque les deux tiers de celles de la Balance le 31.

Mars.

Bien difficile aussi à saisir, se couche 58 minutes après le Soleil au commencement du mois, 49 minutes seulement après lui à la fin du mois. Son éclat, joint à celui de Jupiter du 10 au 20 permettra peut-être de voir les deux planètes.

Mais traverse dans ce mois toutes les étoiles de la constellation de la Balance et atteint les premières de celles du Scorpion le 31.

Jupiter.

Se couche 1 h. 14 après le Soleil au commencement du mois, plus facilement visible que Mars; 30 minutes seulement après le Soleil à la fin du mois, plus difficilement saisissable alors que le même Mars.

Jupiter s'avance de 8 fois la largeur de la Lune parmi les étoiles de la Balance, et marche ainsi du tiers aux 5 neuvièmes de cette constellation.

La planète est trop voisine du Soleil pour qu'on puisse observer ses satellites.

Saturne.

La moins difficilement visible des grandes planètes, se couche 3 h. 6 après le Soleil au commencement d'octobre, et encore 2 h. 15 après le Soleil à la fin du mois.

Saturne se trouve, le 11 octobre, à 2 heures matin, à moins de 3 fois le diamètre de la Lune, au Nord de celle-ci. Il en résulte que le lundi 9 au soir, la Lune se couche à 7 h. 43, c'est-à-dire 33 minutes avant Saturne et que le mardi 10, c'est Saturne qui disparaît à 8 h. 12, ou 31 minutes avant la Lune.

La planète qui nous occupe va s'avancer de 5 fois le diamètre de la Lune, s'approchant des 7 huitièmes de la constellation du Scorpion.

Les marées en octobre 1899.

Grandes marées du mercredi 4 matin au dimanche 8 soir, surtout le vendredi 6 matin et soir, celles-ci des 9 dixièmes d'une grande marée moyenne. Ensuite, du lundi 16 soir au dimanche 22 matin, surtout le jeudi 19 matin et soir; celles-ci supérieures de un quinzième à une grande marée moyenne et assez dangereuses ainsi que celles du mercredi 18 soir et du vendredi 20 matin.

Faibles marées du mardi 10 soir au dimanche 15 matin, surtout le jeudi 12 soir et le vendredi 13 matin, inférieures cette fois à la moitié d'une grande marée moyenne. Puis, du mardi 24 matin au dimanche 22 soir, surtout le vendredi 27 matin, où elle dépassera à peine le tiers d'une grande marée moyenne.

Mascarets.

Les derniers mascarets intéressants de cette année arriveront aux heures suivantes pour Caudebec-en-Caux.

Mercredi 18; 7 h. 50 matin et 8 h. 12 soir.
Jeudi 19; 8 h. 33 matin et 8 h. 51 soir.
Vendredi 20; 9 h. 14 matin et 9 h. 34 soir.

Ceux du jeudi les plus forts. Le flot arrive à Villequier 9 m.; et à Quillebeuf 46 m. avant d'être à Caudebec.

Concordances des calendriers en octobre 1899.

Le dimanche 1er octobre 1899 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

19 septembre 1899 Julien.
9 vendémiaire 108 Républicain.
27 tisseri 5660 Israélite.
25 djoumada 1er 1317 Musulman.
21 tut 1616 Cophte.
27 mois 8 an 36 cycle 76 Chinois.
Hesvan 5660 Israélite commence jeudi 5.
Mois 9 an 36 cycle 76 Chinois, jeudi 5.
Djoumada 2e 1317 Musulman, samedi 7,
Bobeh 1616 Cophte, mercredi 11.
Octobre 1899 Julien, vendredi 13.
Brumaire 108 Républicain, lundi 23.

(*Société d'astronomie.*)



ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS D'OCTOBRE

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 6	5 h. 30
le 10	6 H. 14	5 h. 20
le 15	6 H. 21	5 h. 10
le 20	6 H. 29	5 h. 0
le 25	6 H. 37	4 h. 51
le 30	6 H. 45	4 h. 42

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 3m; le 10, à 10 h. 43m; le 15, à 10 h. 23m
le 20, à 10 h. 4m; le 25, à 9 h. 44m; le 30, à 9 h. 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 56	5 h. 18
le 10	0 h. 22	8 h. 43
le 15	3 h. 15	1 H. 47
le 20	5 h. 36	8 H. 26
le 25	10 h. 13	0 h. 50
le 30	2 H. 30	2 h. 40

Demi-diamètre du soleil le 15, 16′ 5″

Les jours décroissent pendant ce mois de 1 h. 43m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 12m
le 10	0 h. 13m
le 15	0 h. 14m
le 20	0 h. 15m
le 25	0 h. 16m
le 30	0 h. 16m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 4, à 7 h. 23m | P. L. le 18, à 10 h. 14m
P. Q. le 12, à 6 H. 19m | D. Q. le 26, à 9 H. 49m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	0 h. 11
le 10	4 h. 31
le 15	9 h. 4
le 20	0 H. 37
le 25	5 H. 5
le 30	8 H. 41

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	12 h. 44	— 4°45′	13 h. 3	— 6°40′	13 h. 21	— 8°32′	13 h. 40	—10°22′	13 h. 59	—12° 8′	14 h. 18	—13°49′
Lune	13 h. 7	—11°56′	17 h. 37	—28° 9′	22 h. 21	+ 5° 8′	2 h. 57	+19°49′	7 h. 33	+19° 6′	11 h. 21	— 1°21′
Mercure	12 h. 57	— 5°13′	13 h. 28	— 8°53′	13 h. 58	—12°18′	14 h. 27	—15°26′	14 h. 57	—18°14′	15 h. 26	—20°40′
Vénus	13 h. 5	— 5°40′	13 h. 28	— 8° 9′	13 h. 51	—10°33′	14 h. 15	—12°58′	14 h. 39	—15° 0′	15 h. 4	—17° 1′
Mars	14 h. 29	— 14°58′	14 h. 43	—16° 2′	14 h. 57	—17° 6′	15 h. 11	—18° 8′	15 h. 25	—19° 5′	15 h. 40	—19°59′
Jupiter	14 h. 41	— 14°43′	14 h. 45	—15° 3′	14 h. 49	—15°22′	14 h. 53	—15°41′	14 h. 58	—16° 0′	15 h. 2	—16°19′
Saturne	17 h. 11	—21°48′	17 h. 13	—21°51′	17 h. 14	—21°54′	17 h. 16	—21°56′	17 h. 18	—21°59′	17 h. 20	—22° 2′
Temps sid.	12 h. 55m 45s		13 h. 15m 28s		13 h. 35m 11s		13 h. 54m 53s		14 h. 14m 36s		14 h. 34m 19s	

L'étoile polaire triple. — Le professeur W. W. Campbell, de l'Observatoire de Lick, aurait reconnu par l'emploi du spectroscope que l'étoile polaire est en réalité un système formé de trois corps; deux de ces astres, dit-il, tournent autour l'un de l'autre, tandis que leur ensemble tourne autour du troisième. Il est peu probable que ces corps puissent être jamais vus séparés, leur distance les uns des autres étant si petite qu'elle n'est révélée que par le déplacement des lignes du spectre du système.

FORMULAIRE

Méthode pour teindre en noir le cuir jaune. — Appliquer sur la chaussure et très rapidement une solution d'ammoniaque dans laquelle on aura mêlé une petite quantité de soude. Quand la chaussure est encore humide, passer rapidement avec une brosse une couche de noir.

Aussitôt que la bottine est sèche, on la frotte très fort avec un morceau de flanelle. Alors, si on passe sur le cuir un peu de vernis ordinaire, la chaussure paraît avoir été toujours noire, car il ne reste aucune trace de la couleur primitive. La formule pour la préparation de la solution est d'y ajouter une demi-cuillerée à café de soude par litre.

Cette solution est excellente pour laver les pieds qui ont été blessés par la compression ou qui sont fatigués par une marche excessive.

Taches de graisse sur les étoffes. — Les enlever avec la benzine, mais, au lieu de mettre celle-ci sur la tache, commencer par imbiber de benzine le pourtour de cette dernière, de façon à l'encercler, après quoi on applique quelques gouttes au centre, sur la graisse; la benzine grasse reste au milieu au lieu de transporter la graisse et de l'étaler tout autour, et si l'on applique un morceau de flanelle au bon endroit, la benzine, avec la graisse, passe dans la flanelle. De la sorte, on enlève la tache au lieu de l'agrandir comme l'on fait habituellement.

PETITE CORRESPONDANCE

M. J. M. Lolo (Chine). — Nous chercherons le correspondant désiré, mais il n'est pas facile à trouver. Les savants redoutent souvent ce qui peut troubler leur quiétude.

M. A. S., à D. — Le Sturm-glass, appelé improprement baroscope, est un instrument bien démodé. De longues observations de Grellois en France et de Poëy à la Havane ont démontré qu'il n'était sensible qu'aux changements de température. A part cela, votre formule, qui est celle de Tripier, est excellente. Le précipité doit se produire; c'est la source où s'élaborent les cristaux.

M. D., à P. — Si ces imitations de vitraux sont en celluloïd, comme il y a lieu de le croire, vous les dissoudrez facilement en les lavant avec un mélange d'éther et d'alcool éthylique.

M. L. G., M. A. S. M. — Pour un traité aussi complet que celui désiré, il faut prendre le *Cours de physique* de Jamin, avec les suppléments de Boutmy, chez Gauthier-Villars, environ 70 francs. — Le *Cours de chimie*, de Troost, chez Masson, à compléter par la *Chimie organique* et la *Thermochimie*, de Berthelot, chez Gauthier-Villars. — L'*Électricien*, de Soye et fils, rue des Fossés-Saint-Jacques. — Métiers à couvrir les fils, Vve Blanchard, 14, rue Morand; nous ignorons les prix. — Pour la télégraphie sans fils, s'adresser à la maison Ducretet, 75, rue Claude-Bernard; les appareils ne sont pas de vente assez courante pour que nous puissions vous fixer.

M. F. de S. — Le *Manuel de l'amateur de jardins* de Decaisne et Naudin est conçu dans un ordre général et embrasse les cultures de toutes nos régions (30 francs, librairie de la maison rustique, rue Jacob). — Vous trouverez, sur le catalogue de cette maison, nombre d'autres ouvrages sur l'horticulture.

M. de K., à E. — Tous les dictionnaires de sciences contiennent un peu de tout, notamment l'explication des termes médicaux et anatomiques; ils ne sauraient donc répondre à votre désir. Sous cette réserve, nous pouvons vous signaler le *Dictionnaire abrégé des Sciences physiques et naturelles* de Thévenin et de Varigny, librairie Alcan.

M. G. R., à M. — *Formation mécanique du système du monde*, du Lt-Cl du Ligondès, avec un *Résumé de la nouvelle théorie* par M. l'abbé Moreux (in-8°, 5 francs), librairie Gauthier-Villars. — N'est-ce pas votre maison qui a hérité des travaux de M. l'abbé Richard?

M. A. D., à W. — Le soudage des barres de fer par l'électricité est opération courante aujourd'hui (rails de tramways, etc). Nous ne saurions vous renseigner sur la force du courant nécessaire. — La Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston, 10, rue de Londres, à Paris.

M. A. F., à M. — On n'emploie plus guère le loch à bateau, mais des appareils à hélices; on a essayé aussi ces tubes, où le courant est utilisé pour indiquer la vitesse, mais ils sont abandonnés. — Le remerciement a ces deux faces: notre curiosité a été satisfaite, puis on les a mis de côté pour les utiliser au besoin.

Mme de L., à B. — Il n'y a pas de formule spéciale. La vaseline est une graisse et il n'y a qu'à en enduire les œufs. La solution de silicate de potasse à employer est celle que l'on vend pour la peinture chez les marchands de produits chimiques, et qui coûte environ 0 fr. 60 le kilogramme.

M. R., à P. — Le sang de tous les vertébrés contient du fer; il est donc naturel que le jaune de l'œuf, première nourriture du poussin, en contienne une certaine proportion. Le sang des oiseaux contient plus de globules que celui des mammifères; mais cela ne veut pas dire qu'il contient plus de fer pour un même poids. Le contraire a été constaté.

M. de B., à V. — Le moteur à pétrole Ernst (13, rue Laffitte) a été conçu spécialement pour les automobiles; il peut, en effet, servir à d'autres usages; mais pour une machine fixe, il y a des solutions plus économiques.

M. H. Œ., à P. — C'est une allusion à la découverte de mines d'or au Japon; mais ce pays est assez peuplé pour exploiter lui-même ses richesses sans avoir recours aux ressources de l'immigration.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Heureux goutteux! Le tabac inoffensif. La culture du caoutchouc au Congo français. Nouvelle forme de réservoir en acier pour les charbons, les grains, le sable et le ciment. Conduite en tôle de 230 kilomètres pour le transport du pétrole de Michaïlovo à Batoum. Les nouveaux coffres-forts. Emploi de l'air liquide comme explosif. Les pneumatiques à cellules multiples. Un nouveau soulier, p. 447.

Correspondance. — L'électricité dans le Sahara, A. Féret, p. 450.

Un décret pontifical sur la cure hypnotique, Dr Albert Battandier, p. 451. — **Du Cap au Transvaal,** Émile Maison, p. 452. — **L'olivier en Provence; son histoire, sa culture, ses produits** (suite), A. Larbalétrier, p. 456. — **Acétylène; appareil d'un théoricien,** abbé Pichot, p. 459. — **Les attelages de chiens,** C. de Lamarche, p. 462. — **Conséquences du déboisement en pays de montagnes,** Émile Maison, p. 464. — **Un génial précurseur: Piarron de Chamousset** (suite), J. Boyer, p. 465. — **Préparations et emplois divers du papyrus,** E. Prisse d'Avennes, p. 468. — **Sur les poteries égyptiennes,** H. Le Chatelier, p. 471. — **Plantations de protection au canal maritime de Suez,** Pce d'Arenberg, p. 473. — **Sociétés savantes:** Académie des sciences, p. 474. — **Bibliographie,** p. 475.

TOUR DU MONDE

MÉDECINE — HYGIÈNE

Heureux goutteux! — Il paraît que le microbe tuberculeux végète mal dans le corps du rhumatisant. « Le sol arthritique » très minéralisé est très acide et ne lui convient pas. Il lui faut autre chose à ce bacille. Et si, chez le tuberculeux, on minéralise et on acidifie fortement le terrain, de façon à le faire ressembler à celui du rhumatisant, le terrible microbe doit vider les lieux forcément.

L'opération, l'amendement, la fumure, — si vous voulez, — n'a rien de désagréable pour le patient : Alimentation excessivement abondante et continue, dit l'auteur, beaucoup de sucre, de graisse, d'épices; de l'alcool, du café, du thé. Repos intellectuel et musculaire le plus complet, en résumé le traitement des volailles à l'engraissement.

Voilà, certes, un programme qui irait comme un gant à tous les tuberculeux, riches ou pauvres, à ceux-ci surtout.

Par exemple, il faudrait commencer par leur donner des rentes, et surtout de l'appétit pour les manger, ces rentes. Donc, pour guérir la tuberculose, il suffit théoriquement de faire du tuberculeux un arthritique. C'est traiter le mal par le mal. Cela peut réussir, mais voyez-vous que la tuberculose se refuse à vider les lieux quand le rhumatisme s'installe! Et la tête du malade en possession de deux affections au lieu d'une (1)!

Le tabac inoffensif. — *La Gazette médicale de Paris* signale un moyen de rendre le tabac inoffensif. Ce procédé a été indiqué, il y a quelques années, par le professeur Gerald (de Halle); rappelons-le à l'attention des antitabagistes. On ajoute 15 grammes de tannin à 1500 grammes d'eau. On fait bouillir jusqu'à réduction à 1 litre. On additionne la solution de 30 grammes d'huile essentielle d'origan. On filtre et on laisse refroidir. On arrose ensuite avec ce liquide les feuilles de tabac, dans la proportion d'un litre pour 8 kilogrammes de feuilles. Le tabac se trouve ainsi dépouillé de sa nicotine et des produits empyreumatiques qui le rendent toxique.

Seulement, cela n'a plus du tabac que le nom, et il faut savoir si les fumeurs accepteraient ce produit pharmaceutique.

(1) *Bulletin de l'Œuvre des Enfants tuberculeux.*

CULTURE COLONIALE

La culture du caoutchouc au Congo français. — Aucun essai de culture d'arbre ou de liane à latex n'a été fait au Congo français par les particuliers. Le gouvernement local a un jardin d'essai à Libreville, où l'on a déjà cultivé plusieurs espèces d'arbres et de lianes à latex avec un certain succès. La *landolphia* ou liane à caoutchouc existe dans la plus grande partie du Congo français et produit un latex de première qualité. Il existe aussi des ficus à latex; mais la gomme élastique qui en est tirée est chargée de matières résineuses, et ce produit manque de nervosité, est poisseux et cassant.

L'exploitation du caoutchouc se fait par les indigènes, qui, malheureusement, détruisent les lianes au lieu de les saigner, comme cela se fait au Para et dans toute l'Amérique du Sud. C'est pour cette raison qu'aujourd'hui il faut aller dans les hautes régions du Congo pour trouver ce produit naturel des forêts de l'Afrique.

On estime que le rendement actuel en caoutchouc du Congo français est d'environ 1200 tonnes, et il n'y a pas plus d'un dixième du territoise congolais en exploitation.



Les principaux points en exploitation sont: l'Ogowé, le Sette, Cama, Mayumba, Nyanga Loango, N'Sové et Fernanvaz, au sud de l'Équateur; Gabon, Rivière, Muni, Benito, Batta, au nord de l'Équateur. Sur tous ces points existent des comptoirs appartenant à des Anglais et des Allemands. A l'exception de la Société française du Haut-Ogowé, le commerce français est de peu d'importance dans ces régions de l'Afrique.

Le caoutchouc du Congo est classé en trois catégories : *mixed* et *flakes*. La plus grande partie se vend sur le marché de Liverpool; on en trouve aussi sur les marchés de Hambourg et d'Anvers.

Il est de croyance courante que le caoutchouc du Para, qui est supérieur à toutes les espèces de l'Afrique, doit cette supériorité au latex de l'*hévéa*, qui serait de meilleure qualité que le latex de la *landolphia;* c'est une erreur. Cette supériorité provient uniquement du mode de coagulation. Au Para, elle s'opère par la fumée produite par certaines graines oléagineuses; fumée qui contient de l'acide citrique et de la créosote; la gomme élastique qui s'obtient de cette façon est absolument pure, tandis que la coagulation du latex de la landolphia, qui se fait par le sel, le jus de citron ou l'alun, laisse beaucoup à désirer. A préparation égale, le produit de la *landolphia* est plus nerveux et plus résistant que le produit de l'*hévéa*. — *Communication de M. Jobet, conseiller du commerce extérieur de la France.*)

GÉNIE CIVIL

Nouvelle forme de réservoir en acier pour les charbons, les grains, le sable et le ciment. — L'*Engineering News*, du 27 juillet, contient un article de M. A. S. Berquist décrivant en détail un nouveau type de réservoir en acier, dont il est l'auteur, et qui est destiné au logement des charbons, des grains, du sable, du ciment, etc.

Si, dans la construction d'un réservoir de cette espèce, on donne à la partie inférieure une forme courbe convenable, eu égard aux efforts exercés par le poids des substances que le réservoir contient, les entretoisements deviennent inutiles; et, comme d'ordinaire, ceux-ci exigent beaucoup de métal, on réalisera, par leur suppression, une économie considérable.

L'effort normal à la partie courbe du réservoir, exercé par le poids des substances emmagasinées, décroît d'une façon régulière du point le plus bas au point le plus haut de la courbe; le rayon de courbe devra, par suite, être minimum au sommet inférieur de la courbe et maximum à la partie supérieure, où la courbe se relie aux parois verticales du réservoir : en fait, la courbe peut, dans cette partie, être remplacée par une ligne droite, les plaques de métal prenant d'elles-mêmes la légère courbure nécessaire. Quant aux efforts horizontaux exercés par les substances emmagasinées, ils sont pratiquement négligeables.

La forme de ce réservoir lui permet de se vider presque entièrement de lui-même par des orifices ménagés sur la ligne la plus basse.

Lorsque le réservoir est destiné à la houille, l'auteur le recouvre intérieurement d'une couche de 0m04 de ciment armé, dans le but de le protéger contre l'action corrosive de l'acide sulfurique qui se forme aux dépens du soufre et de l'humidité du charbon.

M. Berquist dit que ce mode de construction assure une économie de matériaux de 50 à 82 %.

Il termine son article par la théorie analytique de la courbe de la partie inférieure du réservoir, qui est une sorte de chaînette.

Conduite en tôle de 230 kilomètres pour le transport du pétrole, de Michaïlovo à Batoum. — Le *Praktische Maschinen-Constructeur*, du 31 août, donne quelques détails sur d'importants travaux, effectués par la Société des chemins de fer transcaucasiens, et consistant essentiellement dans l'établissement de conduites métalliques pour le transport du pétrole de Michaïlovo à Batoum, sur un parcours de 230 kilomètres environ.

Cette installation, presque entièrement achevée à l'heure actuelle, comprend trois stations élévatoires, l'une à Michaïlovo et les deux autres à Ssamtredi et Ssupssa. Chacune d'elles possède deux pompes élévatoires compound, de 150 chevaux, à double expansion. Le pétrole sera ainsi refoulé, avec des pressions de 45 atmosphères environ, aux usines motrices, dans une conduite en tôle de 0m,20 de diamètre intérieur et dont les parois ont 0m,008 d'épaisseur. Le débit des pompes est tel que l'on pourra normalement faire circuler, par jour, 90 tonnes de pétrole. Le débit maximum prévu est de 25 000 tonnes de pétrole par an. Les conduites ont été essayées à 120 atmosphères. (*Génie civil.*)

Les nouveaux coffres-forts. — La lutte entre les coffres-forts et l'industrie des pillards rappelle, en plus d'un point, celle des blindages et de l'artillerie. — Le fabricant de coffres-forts arrive par des perfectionnements toujours nouveaux à déjouer toutes les industries des voleurs; ceux-ci se recueillent, et on apprend tout à coup qu'ils ont tourné la difficulté, et qu'ils ont ouvert la caisse la plus sûre comme une noisette. On ne se décourage ni dans un camp ni dans l'autre; aujourd'hui, ce sont les constructeurs de coffres qui tiennent la corde, la double corde, devrions-nous dire, car ils arrivent au résultat par des moyens différents et complètement contraires.

L'*Union Trust C°*, de Pittsburg, vient de se faire construire une chambre de sûreté blindée, dont les murailles sont pour ainsi dire uniquement constituées de plaques de cuirassement sortant des grandes usines spéciales Carnegie. Faites d'acier au nickel forgé et durci à la surface, ces plaques sont telles qu'on les emploie couramment pour les blindages des navires et les coupoles d'artillerie. Cette enveloppe blindée

représente dans son ensemble un poids énorme de 180000 kilogrammes.

Les dimensions intérieures de ce coffre sont de 5m,64 sur 5m,03 et 2m,90. La plaque de façade a 7m,10 sur 3m,45, avec une épaisseur de 0m,203; elle pèse par elle-même 20900 kilogrammes, mais elle est doublée par une autre plaque d'acier laminé longue de 6m,76, large de 3m,10, épaisse de 0m,165 et pesant 17300 kilogrammes. Au centre, est percée une ouverture circulaire où s'encastre la porte, en formant des joints étanches à l'air et au gaz des explosions que les voleurs pourraient provoquer le long des flancs du coffre pour essayer de l'éventrer. Cette porte a 2m,21 de diamètre, avec 0m,216 d'épaisseur; le poids en est de 7000 kilogrammes, mais elle est, de plus, doublée par une plaque de 2m,18 de diamètre et d'une épaisseur variant entre 76 et 152 millimètres. Le poids de l'ensemble atteint à peu près 10400 kilogrammes.

Les autres plaques d'enveloppe sont à l'avenant; quant à leur assemblage, il est fait d'après le brevet Hollar-Kennedy, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de boulons d'attache: le bord des plaques est raboté de manière à former des languettes en acier qui s'engagent dans des feuillures pratiquées dans les plaques voisines. Enfin le bloc, dans son ensemble, est solidement ancré sur un massif de maçonnerie, et le tout paraît en état de supporter victorieusement les attaques des voleurs les plus adroits et les plus déterminés.

Le second modèle de coffre-fort moderne est non moins difficile à forcer; il se distingue par des qualités toutes différentes.

Il est d'une légèreté extrême, et y trouve sa force: Les parois de la chambre sont formées de tubes distants d'environ 10 centimètres; le plancher et le plafond sont composés d'une double paroi en tôle. Dans l'intervalle et dans les tubes, il y a de l'air comprimé, de sorte que toute tentative pour couper les barreaux ou pour entamer la tôle laisse échapper l'air et produit des appels retentissants. La porte est construite de même et la serrure protégée aussi par un réseau de tubes à air comprimé.

Malgré la sûreté du système, on n'a pas négligé cependant quelques défenses solides par elles-mêmes: chaque tube contient une barre octogonale en acier très dur, montée sur des pivots aux extrémités. Si, le tube coupé, l'air n'avait pas rempli son devoir, le larron se trouverait devant un barreau solide, d'autant plus difficile à couper qu'il tournerait sous l'effort de l'outil.

La parole est aux voleurs; nous attendons leur prochaine communication.

Emploi de l'air liquide comme explosif. — Dans une conférence faite récemment à New-York, M. Tripler, qui a réussi à préparer de l'air liquide sur une grande échelle, a exhibé des fragments de tubes montrant à un degré frappant les puissantes propriétés explosives du coton imbibé d'air liquide. L'aide du conférencier a placé un fragment de ce coton dans un bout de tuyau à gaz de 50 millimètres de diamètre, et, pour prévenir le danger des projections, a introduit ce tube dans un autre de 0m,150 de diamètre. L'explosion a réduit le tube intérieur, qui n'était pas fermé aux extrémités, en fragments qui ont traversé le tube extérieur en lui donnant l'apparence d'un crible.

Cette puissance d'explosion a été montrée par des essais faits en Europe, dans une houillère, et comparable à celle de la dynamite; mais, dit le *Scientific american*, il ne semble pas que cette nouvelle substance explosive ait une grande valeur commerciale, à cause de son extrême volatilité qui exige impérieusement qu'on l'emploie dès qu'elle est préparée.

On ne peut, comme on le fait avec les explosifs solides, la conserver pour s'en servir à loisir. Même, contenu dans des bidons recouverts de feutre, l'air liquide, dans un récipient d'une dizaine de litres, serait complètement évaporé en moins de dix heures. Avec une protection plus complète telle que des récipients à double paroi, avec le vide entre elles, comme dans les appareils du professeur Dewar, l'évaporation complète ne serait qu'une affaire de temps, deux ou trois jours peut-être. Il y a là, quant à présent, une objection des plus sérieuses à l'emploi de l'air liquide comme explosif dans les travaux publics et les mines.

(*Bulletin des ingénieurs civils.*)

L'air liquide ne sera donc pratique que lorsqu'on le fabriquera sur les lieux d'emploi. Ce n'est pas à la portée des petites exploitations.

VARIA

Le pneumatique à cellules multiples. — L'invention du pneumatique a donné au roulement des bicycles une douceur inconnue avec les caoutchoucs pleins: c'est que, malgré son élasticité, le caoutchouc est bien moins élastique que l'air. On ne pouvait d'ailleurs, à cause de sa trop grande compressibilité, employer une chambre contenant de l'air à la pression atmosphérique: et c'est ainsi que l'on est arrivé à gonfler les pneumatiques à l'air comprimé.

Mais les pneumatiques à chambre unique, à côté de leurs avantages, présentent de sérieux inconvénients; la moindre particule dans la soupape les empêche de se gonfler; un clou rencontré les crève; un excès de pression produit le même résultat.

C'est pour obvier à ces inconvénients que MM. François et Grellou construisent le pneumatique à cellules multiples, dont nous allons indiquer le principe. L'âme, ou chambre à air, est formée par la réunion d'environ 3000 petites cellules entièrement closes, remplies chacune d'air sous pression convenable, réglée par le mode même de fabrication. Et l'on peut avoir ainsi des pneumatiques gonflés dur pour la roue d'arrière, et d'autres moins gonflés

pour la roue d'avant. Si un tel pneumatique est percé par un clou, une seule cellule est crevée, et on ne s'en aperçoit pas. On a donc un pneumatique indégonflable, dont il faudra seulement renouveler l'enveloppe lorsqu'elle sera usée.

L'anneau, pour une roue de 70 centimètres, pèse 2^{kg},400 et a une grosseur de 44 millimètres.

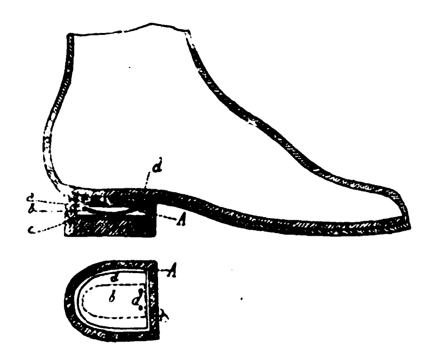
Nous croyons que, dans peu de temps, les cyclistes qui ne cherchent ni le bon marché extrême, ni la légèreté exagérée, mais qui désirent être sûrs de leur machine, adopteront le pneumatique à cellules multiples.

Il va sans dire que le même système s'applique très avantageusement aux roues de voiture, de voiturettes et d'automobiles.

La confection du pneumatique à cellules multiples a permis de créer une selle pneumatique à cellules, douce, commode, d'une force rationnelle et fixe. Il en existe six types, et l'on peut indéfiniment en faire varier la forme pour l'adapter à une personne déterminée; de plus, si le coussin en caoutchouc est inusable, le cuir qui le recouvre peut être renouvelé avec la plus grande facilité.

(*Revue scientifique.*) E. D.

Un nouveau soulier. — Le *Cosmos* signalait, il y a huit ans (1), une modification à apporter au soulier proposé par un médecin militaire, le Dr A. Collin; il conseillait un talon en caoutchouc, pour amortir pendant la marche l'ébranlement trop sensible des organes et pour emmagasiner, par la compression du caoutchouc, la force qui se stérilise par le choc du talon, et l'utiliser, au contraire, pour la progression par le renvoi de la chaussure au moment où le talon se détache du sol.



Le soulier Acope.

Un religieux, le Fr. Candide, Capucin, du couvent de la Roche-sur-Foron, mécanicien très ingénieux, vient de reprendre cette idée en l'améliorant au point de vue pratique.

La chaussure qu'il propose et qu'il nomme le soulier *Acope* (*α privatif, κόπος, fatigue*) est basée sur le même principe, mais le caoutchouc est remplacé par une lame métallique formant ressort.

Dans un logement A, ménagé dans le talon du soulier, deux feuilles métalliques *a* et *c* comprennent une troisième feuille d'acier *b* légèrement recourbée, et formant ressort; des vis *d* fixent ce système invariablement à la chaussure. La disposition du système, plaque supérieure et inférieure, évite toute dégradation au cuir, dans le jeu du ressort.

La flexion du ressort sous le choc du talon amortit évidemment le contre-coup de la pose du pied. L'expérience a démontré que la fatigue est moindre et que les muscles sont soulagés.

La marche acquiert une douceur et une légèreté qui font sentir leurs effets sur tous les membres du corps et leur procurent un bien-être remarquable qui vient du ménagement de tout le système nerveux. La tête et la vue elle-même en éprouvent un véritable soulagement; de telle sorte que le travail intellectuel est encore facile après une marche forcée.

D'autre part, la marche devient plus rapide, et peut être continuée plus longtemps.

(1) N° 351, 17 octobre 1891, p. 308.

CORRESPONDANCE

L'électricité dans le Sahara.

Le *Cosmos* a reproduit dans son numéro 765, p. 384, une note de M. le Dr Foveau de Courmelles, donnée par le Bulletin de la Société astronomique, et se terminant par ces mots :

« Il nous a paru intéressant..... de signaler ces faits non encore rapportés par les voyageurs ni les observateurs et vus dans des régions peu ou point explorées. »

C'est une erreur que je me permets de signaler; ces faits ont été observés et décrits, comme l'indique la citation ci-dessous, tirée du *Désert*, par A. Mellier, à l'article *Sahara* (p. 189). Les faits rapportés comprennent ceux indiqués dans la note de M. Fernand Weyler; en tous cas, l'une complète l'autre :

« Mais les orages pluvieux sont une exception au Sahara; les orages secs sont, au contraire, assez fréquents.

» Ceux-ci se traduisent par un développement considérable d'électricité atmosphérique. Il suffit alors d'une couverture brusquement dépliée, d'un peigne vite passé dans les cheveux ou la barbe pour produire des étincelles. Les tentes se transforment en autant de bouteilles de Leyde, d'où l'on peut tirer, au plus léger frôlement de leurs parois, des aigrettes de 15 et même 25 centimètres.

» En temps d'orage, le poil des chameaux arabes donne souvent, au passage de l'étrille, des étincelles accompagnées de petites crépitations, et M. Duveyrier affirme en avoir vu, dans de semblables circonstances, sortir des flancs de sa jument qui chassait les mouches avec sa queue. »

A. Féret.

UN DÉCRET PONTIFICAL SUR LA CURE HYPNOTIQUE

Un docteur en médecine a consulté la S. Congrégation du Saint-Office sur plusieurs doutes qui l'agitaient à propos de l'hypnotisme. Il expose que les Sociétés de médecine font des expériences pour guérir certaines maladies d'enfants par le moyen de l'hypnose et discutent les faits qu'elles ont constatés. Il demande s'il peut, en conscience, soit prendre part aux discussions de faits déjà expérimentés, soit se livrer à de nouvelles expériences.

Et tout d'abord une remarque. Ce magnétisme, cet hypnotisme que la science officielle a tant de fois dédaigneusement rejeté, qu'elle refusait même de discuter, a fini par conquérir sa place dans les grandes Académies. On ne le considère plus comme un jouet, bon, tout au plus, à amuser un malade, c'est un moyen curatif régulièrement admis et pour lequel les docteurs tracent des règles indiquant les cas où on peut l'employer et la modalité de cet emploi. Mais revenons au décret. En voici le texte.

Le 26 juillet 1899 :

« Quant aux expériences déjà faites, on peut le permettre (d'assister aux discussions), pourvu qu'il n'y ait pas danger de superstition ou de scandale, et que l'auteur ne s'érige pas en théologien et soit disposé à obéir aux ordres du Saint-Siège.

» S'il s'agit de nouvelles expériences : ou ce sont des faits qui dépassent certainement les forces de la nature, et c'est défendu ; ou on doute (qu'ils dépassent ces forces), et alors on peut le tolérer après avoir protesté qu'on ne veut avoir aucune part dans les faits préternaturels et à la condition qu'il n'y ait pas danger de scandale. »

Voilà ce que dit le décret ; c'est juste, sage, prudent. C'est juste, car nous ne pouvons licitement, en tant que catholiques, entretenir un commerce quelconque avec le démon. C'est sage, car le décret nous indique ce que nous pouvons et devons faire dans les deux séries de phénomènes qui peuvent s'offrir à nous, et nous donne une règle qui dicte notre conduite. Il est prudent, car quand il tolère que l'on poursuive ces expériences, alors qu'on doute de la préternaturalité des faits, il demande toutefois qu'on proteste auparavant ne vouloir aucun commerce avec les esprits.

En restant dans les limites du décret, on est sûr de ne point se tromper, et la science la plus outrecuidante ne pourra jamais reprocher au Saint-Office une décision comme celle que ce tribunal vient de rendre. Si le Saint-Office, au lieu de poser le principe général qui doit dicter la conduite du chrétien, avait voulu entrer dans les détails et dire, par exemple : tel fait est préternaturel, tel autre ne l'est pas, il se trouverait des savants qui discuteraient le décret, soutiendraient que tel fait, affirmé comme préternaturel par le Saint-Office, est simplement naturel. Mais ce tribunal s'est uniquement borné à affirmer le principe, a indiqué les deux classes de faits, et n'a pas du tout donné les signes auxquels on peut reconnaître si un fait dépasse les forces de la nature ou y est renfermé.

Les commentateurs de ce décret n'ont pas tous imité cette prudente réserve, et quelques-uns ont prétendu dresser une petite liste de faits préternaturels, dont l'étude est par conséquent défendue, même aux médecins. Parmi ces faits, ils mettent la transmission de pensée « commander par la pensée et être entendu sans aucun signe extérieur ». Il se pourrait bien que ces commentateurs fussent plus tard obligés d'abandonner leurs commentaires. En hypnotisme, la transmission de la pensée est un fait assez fréquent pour qu'on ne puisse le nier que si l'on appartient à une école qui le déclare impossible. De plus, elle se produit dans un trop grand nombre de circonstances pour qu'on puisse l'attribuer à un esprit, et enfin elle a des bases naturelles incontestables.

Loin de moi la pensée d'affirmer que deviner à Paris la pensée de quelqu'un qui est à Pékin soit un fait naturel ; les conditions de distance matérielle sont ici telles qu'on peut raisonnablement douter que les forces naturelles, même hypéresthésiées par l'hypnose, puissent obtenir ce résultat. Mais autre est le cas du magnétiseur qui communique avec son magnétisé, dans la même salle ou à petite distance, uniquement par un commandement mental. Affirmer que telle communication est, dans ces circonstances, préternaturelle, est bien hasardé, et il est sage d'adopter la prudente réserve du tribunal romain qui ne s'est pas encore prononcé.

Marcher après l'Église et avec elle, c'est parfait. Vouloir devancer ses définitions n'est point dans ce cas scientifique, car nous ne connaissons pas encore toutes les forces que Dieu a mises dans la nature et celles dont il a constitué l'homme le dépositaire, souvent inconscient. Se prononcer sur ce dépôt dont nous ne savons ni l'entité, ni l'étendue, est aussi imprudent que téméraire.

Dr Albert Battandier.



DU CAP AU TRANSVAAL

On a vu, par un travail récemment publié à cette place (1), que, en 1486, le roi de Portugal se détermina tout à coup à envoyer, outre deux navires chargés d'explorer la côte du Sud, deux chevaliers qui devaient voyager partout et de toutes les manières, voire à celle des pèlerins de Saint-Jacques, une fois lancés sur la piste du Preste Jean, que l'un d'eux, l'autre étant mort au Caire, découvrit à Axoum, en Éthiopie. L'article n'ayant point d'autre objet, nous laissâmes les deux navires parcourir les mers en leur souhaitant bon vent; le premier était commandé par Bartholomeu Dias, le second par Joam Infante. Ils cherchaient la route des Indes, et le fidèle historien Barros nous dira par quelles tempêtes ils furent assaillis tout le temps de leur audacieux voyage.

Après avoir couru nord-sud, ils naviguèrent au Nord et parvinrent à une baie dont le rivage était couvert de bestiaux, si bien qu'ils la désignèrent sous le nom d'*Angra dos Vaqueiros* (baie des vachers). « Les noirs pasteurs qu'ils avaient remarqués s'enfuirent à leur aspect; ils coururent toujours le long de la côte, mais, arrivés à un îlot qui est par les 33°40 sud, ils se sentirent pris d'une grande terreur au souvenir des mers immenses qu'ils avaient traversées; les équipages commencèrent à se plaindre et à demander qu'on n'allât pas plus loin, parce qu'en s'avançant davantage la faim les ferait périr infailliblement. Bartholomeu Dias, pour satisfaire à leurs plaintes, descendit à terre; on tint conseil, et il fut décidé qu'on retournerait en Portugal. »

Alors, comme ils rétrogradaient en laissant derrière eux l'îlot de la Cruz, ils eurent connaissance de ce grand cap, « caché pendant tant de centaines d'années », que Dias nomma avec ses compagnons le cap des Tourmentes, pour devenir bientôt le cap de Bonne-Espérance. Aucune des pointes de terre qui s'avancent dans la mer ne jouit d'autant de célébrité que ce promontoire auquel appartient, par excellence, le nom de Cap; il est peu de colonies dont le public se soit autant occupé ou qui aient fourni autant de sujets d'étude aux voyageurs, aux géologues, aux naturalistes et même aux astronomes. L'air y est d'une telle transparence que, le plus souvent, on y peut voir Vénus à l'œil nu et à midi.

(1) V. *Cosmos*, numéro du 27 mai 1899, l'article intitulé : *Sur la route des Indes, les ancêtres de Ménélik.*

Les derniers occupants veulent bien convenir que ce sont les Portugais qui, les premiers, eurent la gloire de doubler ce cap en venant de l'ouest; mais il y a tout lieu de penser que, bien auparavant, les Égyptiens l'avaient découvert en venant de l'est. Les Anglais ne manquent point de faire cette remarque, afin, sans doute, de se persuader que déjà les Égyptiens n'avaient d'autre souci que la gloire du pavillon britannique.

Partis de la mer Rouge, les navigateurs égyptiens suivirent la côte et rentrèrent dans la Méditerranée par le détroit de Gibraltar; le témoignage d'Hérodote est très positif, et certaines circonstances naturelles ont pu rendre l'exécution de ce voyage beaucoup moins difficile qu'on ne serait d'abord tenté de le croire. Sortant du détroit de Bab-el-Mandeb et doublant le cap Gardefui pendant la mousson du nord-est, ceux-là ont pu être portés par des vents favorables jusqu'au sud-ouest de Madagascar. Suivant toujours la côte, ils auront rencontré sur ce point le rapide courant des Aiguilles et seront arrivés au Cap avec les vents du sud-est, qui soufflent presque toujours dans ces régions et qui devaient plus tard gêner si fort les Portugais arrivant de l'ouest.

C'est en 1487, le 22 novembre, que Vasco de Gama doubla le cap de Bonne-Espérance, après avoir fait escale à Sainte-Hélène.

Deux siècles durant, — nous insisterons là-dessus, — le territoire du Cap, comme celui de Sainte-Hélène et de l'Ascension, fut une sorte de terrain neutre ouvert aux pavillons de toutes les nations, les seuls occupants fixes étant les Hottentots, peuple qui a le désagrément de ne connaître ni ses parrains ni celui qui le baptisa ainsi. Le nom de Hottentot est inconnu au peuple qu'il désigne, et n'existe dans le vocabulaire d'aucune tribu africaine. A étudier cette curieuse famille de l'espèce humaine, il est difficile, pour ne pas dire impossible, de deviner d'où elle vient, ni quelles circonstances l'ont conduite dans le pays qu'elle occupe.

Suivant les idées que nous nous faisons de la beauté, c'est bien la plus laide race qui soit au monde; la laine qui lui sert de chevelure est partagée en flocons détachés comme les buissons dans le désert (l'image n'est pas de nous, mais elle est exacte); le front est bas et plat, les joues sont osseuses, les pommettes saillantes; la bouche, moins proéminente que celle du nègre et pourvue de lèvres moins épaisses, est cependant affreuse aux yeux d'un Européen.

Mais que dire du nez qui, le plus souvent, existe à peine et ne présente vraiment que deux



trous semblables aux écubiers d'un navire; qui n'est pas seulement plat, mais même concave, de telle sorte, dit un voyageur, qu'en faisant coucher une de ces créatures bipèdes sur le dos en temps de pluie, on voit bientôt l'eau arriver dans cette cavité comme dans un réservoir ! Cependant, en passant condamnation sur sa face, le Hottentot, dans sa petite taille, qui excède rarement cinq pieds, deux pouces anglais (1m,60 environ), est bien fait; ses pieds et ses mains sont d'un joli modèle et d'une petitesse presque féminine. Il ressemble, d'une manière frappante, aux personnages qui figurent dans les tableaux représentés sur les monuments égyptiens. Quant à la Hottentote, elle nous saura gré de ne pas préciser son genre de beauté, qui n'a rien à voir ici, du reste.

Une autre race juxtaposée près de cette caricature humaine, mais complètement différente sous le rapport physique, se recommande à l'attention des anthropologistes. Nous voulons parler des habitants de la côte orientale, nommée Cafrerie. Ce sont des hommes vigoureux et bien conformés, ressemblant de figure aux Européens, avec des cheveux lisses comme eux et plus grands que les Hottentots. Ils ne sont pas si noirs que les nègres, et sont moins sensibles au froid, si l'on en juge par la simplicité de leur costume.

Quand, il y a deux cent trente-deux ans, les Hollandais prirent définitivement possession du Cap, ils établirent dans les campagnes environnantes une population composée surtout de criminels extraits des prisons d'Amsterdam. On fit à ces colons des concessions de terre si considérab les qu'on les mesurait seulement au temps soit tant d'heures de marche dans un sens et tant dans un autre. Et comment s'imaginer qu'il ait pu y avoir, au début, des contestations sur les limites de si grandes propriétés, dans un désert presque complètement aride et sans valeur? Ce fut l'âge d'or de la colonisation, d'autant plus qu'on ignorait encore l'existence en ces parages des mines aurifères et diamantifères.

Toutefois, avec le temps, cette méthode de délimitation simpliste engendra une foule de procès. De même qu'en certains pays, et plus tard, dans ces mêmes parages, la découverte d'une mine en accroît démesurément la valeur foncière, de même, au Cap, la découverte d'une source est une richesse inestimable pour le propriétaire du terrain qu'elle arrose. Les descendants de ces singuliers colons représentent la population connue aujourd'hui sous le nom de Boërs, du mot fermier ou paysan.

Vivant sur leurs fermes, où ils produisent presque tous les objets nécessaires à leur vie peu exigeante, ils ne faisaient guère qu'une fois l'an le voyage de Cape-Town (la ville du Cap) pour y échanger leurs produits contre certains articles de quincaillerie et de mercerie européenne. Ne connaissant presque pas d'autre nourriture que la viande, ils sont devenus, avec la suite des générations, remarquablement forts et grands, avec cela, excellents cavaliers et tireurs sans pareils, toujours en guerre avec les animaux féroces, d'abord pour se défendre et ensuite pour augmenter leurs moyens d'échange. Et ils ont tant fait que les grands fauves africains ont presque entièrement disparu de toute la région du Cap.

De 1652 à 1795, la Compagnie néerlandaise des Indes administra cet immense territoire, sans être troublée en rien ni par personne. L'Angleterre découvrit alors que c'était un « foyer de tyrannie », et s'en empara au nom du stathouder; mais, à la paix d'Amiens, elle le rendit à la république de Batavia; puis, en janvier 1804, une nouvelle expédition anglaise, sous les ordres du général Beresford, débarqua à l'extrémité nord de la baie de la Table et fit capituler la garnison presque sans combat.

Depuis lors, le Cap est resté à l'Angleterre, et, tout d'abord, feignant d'ignorer l'importance de ce point d'attache avec l'Inde, la métropole défendit aux bâtiments anglais de toucher au Cap sous aucun prétexte; mais, peu à peu, tous les navires qui allaient de l'Inde en Europe en firent leur lieu de relâche habituelle. C'est simplement l'existence d'une source qui a décidé l'emplacement de Cape-Town; ville qui, sous tous les autres rapports, est mal située pour être la capitale d'une colonie. Elle est trop isolée, trop éloignée de tout autre point habité pour servir de marché aux agriculteurs.

Et comme de nouveaux émigrants ne cessaient d'arriver, la colonisation dut s'étendre, toujours en cherchant de l'eau qu'elle trouva d'ailleurs au pied des monts du Dragon, qui aboutissent au Zoulouland. Ainsi fut fondé l'État libre d'Orange; ainsi devait prendre naissance la république du Transvaal, tandis que les Anglais rayonnaient vers le Natal et s'y établissaient solidement. East-London et Port-Natal sont devenues deux autres ports de relâche sur la route des Indes. Les Boërs, pendant ce temps, sont devenus en quelque sorte prisonniers dans les terres, esclaves de leur expansion agricole, et victimes à présent de la soif de l'or.

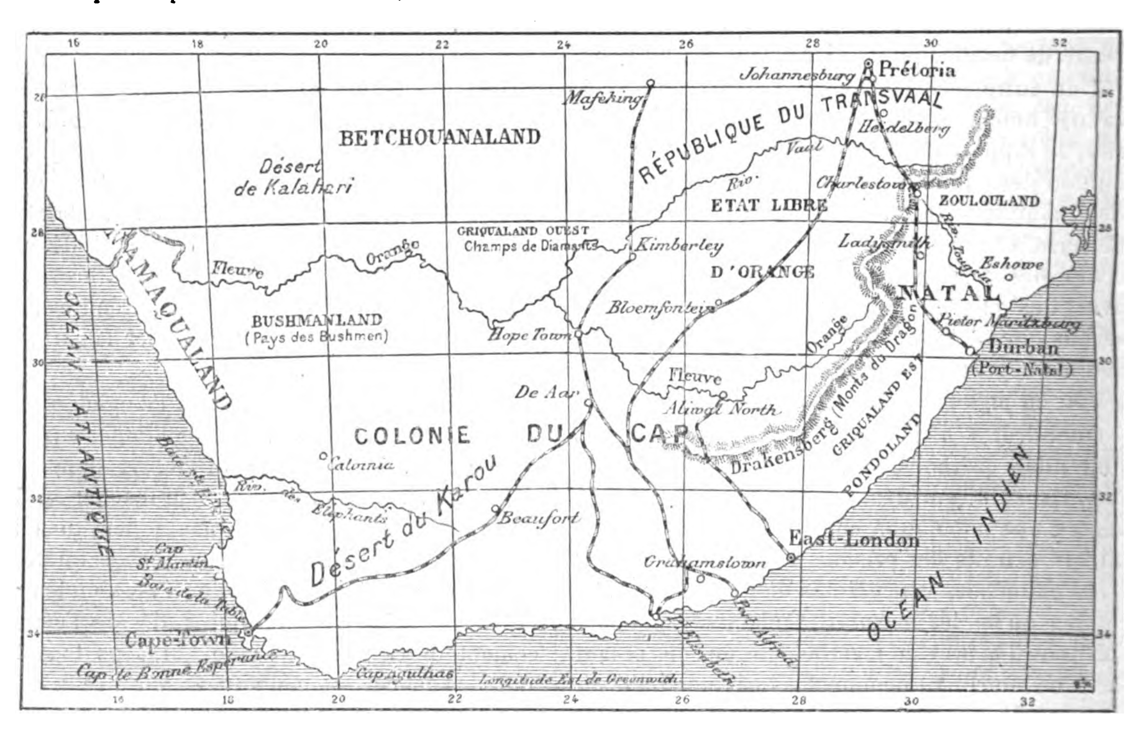
Les aborigènes ont dû reculer en même temps.



Au reste, partout où la fortune met en contact le blanc avec l'homme de couleur, on peut être certain que celui-ci devra céder la place. Les Boërs s'étaient contentés de domestiquer les Hottentots; mais les Anglais, après avoir décrété l'abolition de l'esclavage, organisèrent le massacre des affranchis.

Dès 1842, un écrivain anglais, le colonel Wilkie, pouvait dire ceci : « Les Cafres ont jusqu'ici déployé beaucoup de courage et même de talent pour se défendre; mais aujourd'hui ils sont débordés, et l'on peut répondre que, comme leurs frères les Peaux-Rouges de l'Amérique, ils seront chassés pied à pied. Cette ambition, cette avidité d'envahissement est surtout particulière à la race anglaise; et quoiqu'elle soit avantageuse sous certains rapports à la grandeur nationale, elle n'est pas cependant sans entraîner parfois de dangereuses conséquences. » Et cet honorable écrivain donnait à la métropole le conseil de se fortifier sur tous les points conquis. Ce conseil n'est pas tombé dans l'eau.

Cependant, au delà du fleuve Orange, les Boërs vivaient en paix, élevant les troupeaux et ne demandant rien aux Anglais, que d'échanger leurs produits naturels contre les produits manufacturés de Birmingham et de Manchester. Mais bientôt ces honnêtes fermiers du sol furent envahis



Afrique australe.

par les fouilleurs du sous-sol, où foisonnaient l'or et le diamant. C'étaient la plupart des aventuriers peu recommandables, mais sujets britanniques. Une première fois, en 1881, les Boërs d'Orange et du Transvaal eurent à se défendre contre l'invasion anglaise, et ils eurent le dessus.

Aujourd'hui, à la suite d'incidents multipliés, une nouvelle invasion du Transvaal est imminente, soulevant contre elle toute la population blanche connue sous le nom d'Afrikanders, ou Européens de l'Afrique australe. Il paraît d'ailleurs que la Compagnie à charte a besoin de cette guerre, sous peine de banqueroute; aussi les forces britanniques sont-elles prêtes à entrer en campagne. Mais déboucheront-elles par la ligne de Durban, *viâ* Natal, ou par la grande ligne du Cap qui, au moyen d'un embranchement, longe et pénètre l'État d'Orange, pour aboutir au cœur du Transvaal? Nous le saurons bientôt.

Le chemin de fer de Durban pourrait conduire rapidement à Prétoria, si les Boërs de l'État d'Orange ne se mettaient pas en travers; par contre, le Central peut être coupé ici ou là. Aussi bien, disons-nous, est-ce affaire aux belligérants.

Mais il y a une troisième ligne ferrée pour gagner le Transvaal : c'est la plus directe et la plus courte, c'est celle qui part de Lourenço-Marquès et qui, en 50 kilomètres, arrive à la frontière du Transvaal. Elle a, de plus, ce grand avantage d'avoir son origine dans une vaste baie, large et pro-

fonde, la baie de Delagoa, qui peut abriter les flottes les plus nombreuses. Cette baie n'a qu'un défaut, c'est d'appartenir aux Portugais; or, si les règles de la neutralité ne sont pas un vain mot, le Cabinet de Lisbonne ne pourra guère y autoriser un débarquement. Il est vrai que « la force prime le droit », et que, depuis des siècles, le Portugal est à la merci des Anglais.

Les Portugais sont en train de méditer cette menace du colonel Malleson, extraite de l'*Asiatic Quarterly Review*. « La possession de Lourenço-Marquès est si nécessaire à la sécurité de notre seconde route des Indes, qu'en cas de guerre nous ne pourrions pas permettre qu'elle demeurât au pouvoir d'une puissance neutre, mais faible. Nous serions obligés, pour notre propre défense, de nous en emparer. »

C'est cette éventualité qu'entrevoit le commandant Mouzinho d'Albuquerque, l'ancien commissaire royal de l'Afrique orientale portugaise qui vainquit et captura, il y a trois ans, par un héroïque exploit, le fameux roi cafre, Gungunhana. Dans un livre dédié au roi de Portugal et intitulé : *Moçambique*, livre plein d'intérêt pour qui suit de près ou de loin les affaires africaines, car il nous fait toucher du doigt les différentes pièces de l'échiquier autour duquel manœuvrent les puissances coloniales d'Europe dans l'Afrique australe, — confuse mêlée de flibustiers britanniques, de prospecteurs avides, de coureurs



Le Cap de Bonne-Espérance.

d'aventures de toutes races qui se disputent âprement l'or, les diamants et le sol vierge de cette région du continent noir. — C'est la curée.

Ainsi que nous disions, le Transvaal ne doit qu'à l'énergie de ses rudes *farmers* son indépendance déjà plusieurs fois mise en péril par les *raids* du genre de celui de Jameson, de piteuse mémoire, et avant-coureurs de la conquête anglaise. N'est-ce pas la vigne de Naboth? Et la balle dum-dum n'a-t-elle pas soif du sang de ceux qui l'ont plantée?

L'échec de l'avant-garde de M. Cecil Rhodes, à Krugersdorp, a raffermi du même coup la souveraineté portugaise au Mozambique, dont le sort est intimement lié à celui du Transvaal; mais elle ne se maintient qu'à la faveur d'un équilibre incertain établi par les rivalités des nations de premier ordre intéressées à ce que l'admirable position de Lourenço-Marquès dans la baie de Delagoa, point merveilleux de ravitaillement en charbon et en vivres, ne devienne pas la proie d'une d'entre elles. Cette position impliquerait, en effet, pour celle-ci, la prépondérance sur toute la côte orientale d'Afrique. L'Allemagne, au nord du Mozambique, la France établie à Madagascar, ont donc l'une et l'autre à faire bonne garde dans leur propre intérêt.

Nous voulons ignorer ici quelle est la raison d'État qui a fait retirer vers le milieu de l'an dernier, au commandant Mouzinho d'Albuquerque

les pouvoirs dont il était investi; nous constatons simplement que ce loyal serviteur de son pays est venu plaider devant le souverain la cause de son administration, compromise par l'intervention de certaines influences métropolitaines.

En deux mots, il voulait supprimer les révoltes isolées, pacifier les indigènes, « nationaliser » le sol et présenter aux étrangers des garanties et des avantages suffisants pour écarter autant que possible ces interventions extérieures dont les missions protestantes, les chercheurs d'or et les chasseurs de concessions sont souvent les précurseurs. Nous avons jugé inutile de souligner ces deux mots : missions protestantes, que nous retrouvons d'ailleurs dans un journal non suspect, le *Temps*, numéro du 14 septembre 1899.

L'ancien commissaire royal du Mozambique termine en adjurant le monarque portugais d'employer son influence souveraine à changer une politique néfaste pour les possessions d'Afrique qui sont la fortune du Portugal et dont la perte entraînerait celle de la métropole. En effet, la vigne de Naboth, on la peut retrouver aussi sur les coteaux de Lisbonne et d'Oporto. Le vin du Cap ne suffit pas à la soif britannique.

Quoique nous ayons dit tout à l'heure au sujet de la question stratégique : Ceci est affaire aux belligérants, il ne nous en coûte nullement d'avancer que l'invasion anglaise du Transvaal aura lieu à travers le Natal, où le gros de ses forces est déjà rassemblé, soit 30 000 hommes environ, en attendant les renforts expédiés des Indes et de la Grande-Bretagne. L'expédition sera commandée par sir Redvers Bullers, qui est, selon l'expression des Anglais, un général africain : il a fait la guerre des Achantis en 1874, la guerre des Cafres en 1878 et celle des Zoulous en 1879.

Ajoutons que les Boërs du Transvaal peuvent mobiliser en trois jours 20 000 maîtres tireurs et cavaliers, et que si ceux de l'État d'Orange et les jeunes fermiers du Cap se joignent à eux pour repousser les habits rouges, la route du Natal à Prétoria n'est pas encore franchie.

ÉMILE MAISON.

Le bon sens quitte toujours les hommes qui s'enivrent d'eux-mêmes et de leurs idées; c'est le premier châtiment de leur vanité et la cause d'une irrémédiable impuissance.

LOUIS REYBAUD.

L'OLIVIER EN PROVENCE
SON HISTOIRE — SA CULTURE SES PRODUITS (1)

En Provence, ce n'est guère que sur les pentes rapides, disposées en terrasses ou en gradins étroits, que l'olivier est cultivé seul; sur les surfaces planes, on trouve plus avantageux de le disposer en *ouillères*, c'est-à-dire en lignes assez espacées, avec cultures intercalaires. On doit seulement éviter de l'associer à des plantes à racines profondes qui lui feraient une trop rude concurrence.

La distance entre les arbres varie avec la nature du sol et le développement des variétés cultivées.

En général, elle est, pour les ouillères, de 8 à 10 mètres entre les lignes et de 5 mètres sur les lignes.

Dans les plantations isolées, l'espacement est de 5 à 7 mètres en tout sens.

L'olivier est toujours soumis à une forme régulière, sauf dans les pays où il atteint une très grande hauteur. Partout ailleurs, il est traité en gobelet très évasé, sur une tige assez courte, de $0^m,75$ à 1 mètre environ. Généralement, on commence à former la tête en pépinière et on continue la taille de formation après la mise en place.

La taille est encore indispensable pour régulariser la fructification et assurer une bonne aération de la tête de l'arbre. Les oliviers géants, qui ne sont pas taillés, souffrent, en effet, davantage des attaques des insectes, qui se trouvent dans de meilleures conditions pour se développer. Mais, en général, cette taille de fructification se réduit à un simple élagage bisannuel.

Les travaux de culture consistent en un labour d'hiver, dont on profite pour enfouir la fumure et butter le pied des arbres qui, de la sorte, craignent un peu moins la gelée. Au printemps, on remet le sol à plat, et on donne un labour léger après avoir détruit les rejetons. Dans le courant de l'été, on donne ou plutôt on devrait donner des binages plus ou moins nombreux, suivant la sécheresse du climat.

La fumure de l'olivier est trop souvent négligée. Quoique cet arbre soit peu épuisant, il prend néanmoins une certaine proportion d'éléments nutritifs au sol. D'ailleurs, l'expérience a prouvé depuis longtemps que la fumure influe d'une manière très avantageuse sur la production.

(1) Suite, voir p. 426.

Un hectare d'oliviers, à raison de 150 arbres, enlève en moyenne annuellement au sol :

17kg,100 d'azote,
8kg,100 d'acide phosphorique,
22kg,500 de potasse.

C'est donc au moins cette quantité d'engrais qu'il faut apporter à la terre. On donnera de préférence des engrais organiques à décomposition lente, tels que cuirs, cornes, chiffons, etc., complétés par des superphosphates ou des scories de déphosphoration, suivant que le terrain est ou non calcaire. Dans ce dernier cas même, le plâtre peut être ajouté très avantageusement à la fumure. Les scories Thomas conviennent particulièrement bien à l'olivier, on ne saurait trop les recommander.

L'application des engrais à action lente se fait, ou plutôt devrait se faire, tous les quatre ou cinq ans.

L'olivier fleurit en avril-mai, et ses fruits arrivent à maturité de novembre à janvier. On les cueille à la main, en montant sur les arbres et les faisant tomber sur des draps étendus sur le sol. C'est là le meilleur mode de récolte.

Lorsque les arbres sont très élevés, on ne peut guère employer que le gaulage, mais on ne peut alors récolter qu'après la maturité complète, quand les olives se détachent facilement, ce qui présente de sérieux inconvénients au point de vue de la multiplication de certains insectes parasites, notamment du *Dacus* ou mouche de l'olive, qui occasionne tant de dégâts en Provence. De plus, le gaulage détériore toujours plus ou moins les brindilles fruitières.

Les olives destinées à l'huilerie doivent être portées au moulin, le plus tôt possible après la récolte. En attendant, on les conserve en couches minces dans un local sec et aéré, pour éviter la fermentation qui communique à l'huile un goût fort et désagréable. C'est une erreur de croire que leur richesse en huile augmente après la cueillette; elles ne font que perdre de l'eau.

On peut estimer qu'en moyenne, un olivier fournit de 20 à 30 litres de fruits, et l'olive rend environ 12 % d'huile. Le rendement moyen par hectare est donc, pour 150 arbres, d'environ 3 000 à 4 500 litres d'olives, fournissant de 360 à 540 litres d'huile. La proportion de tourteaux ou *grignons* est d'environ 22 kilogrammes par hectolitre de fruits.

L'olivier est attaqué par de nombreux parasites, végétaux et animaux, qui diminuent souvent ses produits d'une manière notable et peuvent même provoquer son dépérissement si on n'intervient pas.

Parmi les insectes, nous devons citer : la mouche de l'olivier (*Dacus oleae*) appelée *Keïroun* en Provence. C'est le plus dangereux; sa larve vit dans le fruit, au détriment de la pulpe. Ce Diptère se multiplie surtout sur les arbres élevés, non soumis à la taille. Les olives attaquées, c'est-à-dire *piquées*, donnent une huile de mauvaise qualité et peu abondante. Le seul moyen de combattre ce ravageur consiste à récolter hâtivement et à extraire l'huile immédiatement, pour éviter que les larves ne se métamorphosent.

La cochenille de l'olivier (*Lecanium oleae*) affaiblit beaucoup les arbres sur lesquels elle se multiplie. De plus, elle provoque le développement de la *fumagine,* maladie cryptogamique qui se traduit par des taches noires, comparables à de la suie.

La psylle de l'olivier (*Psylla oleae*) est un hémiptère qui mange les bourgeons et les fleurs.

Enfin, d'autres insectes s'attaquent aux racines et au bois. La carie du bois est causée par un champignon, le *Polyporus fulvus,* qui s'introduit dans les plaies ou les blessures.

Dans une étude récemment publiée par notre collègue et ami, P. d'Aygalliers, sur « l'état actuel de la culture de l'olivier » (1), on peut se rendre compte de l'importance de la culture de l'olivier en France, par l'examen du tableau ci-joint (p. 458), qui donne la production et la valeur moyenne du quintal d'olives de 1890 à 1896, dans les douze départements où cette culture est pratiquée sur une vaste échelle.

On voit que le produit brut de cette culture s'est élevé à plus de 32 000 000 de francs pour la seule année 1896.

L'olivier nous fournit trois produits principaux :

1° Les fruits,
2° Les feuilles,
3° Le bois.

Un mot sur chacun d'eux.

Le fruit ou olive a lui-même deux destinations; ou bien il est consommé en nature après avoir subi une préparation spéciale; ou bien on en extrait l'huile qui est, à n'en pas douter, le produit le plus important de l'arbre.

Les olives sont consommées comme condiment ou comme hors-d'œuvre. Destinées à cet usage, elles doivent être cueillies vertes, c'est-à-dire avant la maturité. Nous trouvons la manière de les préparer dans le *Dictionnaire d'agriculture* de Barral et Sagnier, et nous ne saurions mieux faire que de citer textuellement :

(1) *Revue générale des sciences,* 15 septembre 1898.



« On emploie deux procédés, suivant qu'on veut faire des hors-d'œuvres ou des condiments. Dans le premier cas, on adopte le procédé qui donne des olives dites *picholines;* les fruits, cueillis en septembre, sont versés dans des cuves où ils baignent dans une solution de soude caustique à 6 degrés; au bout de quelques heures, on retire cette solution et on la remplace par de l'eau qu'on change à diverses reprises, pendant trois à quatre jours, jusqu'à ce qu'elle sorte complètement claire;

DÉPARTEMENTS	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	Valeur moyenne du quintal
	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	quintaux	
Basses-Alpes........	26 520	17 741	17 795	17 803	18 034	18 076	17 460	24 fr. 47
Alpes-maritimes....	227 100	153 000	204 050	220 000	80 000	250 000	600 000	18 fr. 28
Ardèche............	6 220	6 280	5 364	5 240	4 350	4 120	4 020	23 fr. 71
Aude..............	43 586	44 205	45 128	47 118	46 923	47 252	46 865	20 fr. 28
Bouches-du-Rhône..	206 773	366 081	287 648	254 904	189 234	269 510	179 679	25 fr. 41
Corse..............	150 000	65 000	18 000	20 000	31 000	40 000	75 000	19 fr. 57
Drôme..............	31 767	15 876	35 370	34 020	57 500	34 500	30 238	30 fr. 14
Gard...............	104 428	99 875	164 248	189 377	121 320	101 873	36 819	19 fr. 53
Hérault............	16 550	62 722	78 067	48 458	48 900	40 000	48 083	28 fr. 55
Pyrénées-Orientales.	27 987	18 043	11 551	6 890	20 625	17 650	15 160	18 fr. 26
Var................	320 139	313 469	292 744	301 112	406 219	393 143	310 790	16 fr. 85
Vaucluse...........	87 955	71 957	60 708	33 535	40 720	42 950	25 000	31 fr. 94
Totaux et moyenne.	1 248 025	1 234 249	1 220 673	1 178 457	1 064 825	1 259 074	1 389 114	23 fr. 16

on met alors les olives en tonneaux avec une saumure renfermant 60 grammes de sel pour 800 grammes d'eau environ, par kilogramme d'olive (1).

» Dans le deuxième cas, on cueille les olives un peu plus tard, en octobre; on les entaille, et, après en avoir fait disparaître l'amertume par des lavages à l'eau pure pendant plusieurs jours, on les conserve dans une saumure analogue à la précédente et à laquelle on ajoute quelques tiges de fenouil pour parfumer les olives. »

Les olives n'ont pas toutes la même valeur ni

VARIÉTÉS	POIDS MOYEN D'UNE OLIVE	POIDS POUR 100 D'OLIVES		COMPOSITION DE LA PULPE POUR 100 D'OLIVES		
		des noyaux	de la pulpe	huile	eau	cellulose
	GR.	GR.	GR.	GR.	GR.	GR.
Lucques	«	17,00	83,00	14,80	43,00	25,20
Pigalle	«	16,00	84,00	22,80	47,00	14,20
Verdale	3,4	14,00	86,00	19,80	51,10	15,10
Moïral	1,27	23,50	76,50	13,78	38,59	24,13

la même composition; la teneur en eau et en huile est influencée non seulement par la variété cultivée, mais encore par la nature du sol.

C'est ainsi que les olives récoltées sur un sol calcaire donnent plus d'huile que celles de la même variété venues sur un terrain granitique ou schisteux.

Pour ce qui tient aux variétés, nous ne donnons dans le tableau ci-dessus que la composition de quatre d'entre elles, d'après les analyses faites par M. Bouffard :

L'huile d'olive, avons-nous dit, est le produit principal. On en consomme partout, et, dans le Midi, elle remplace communément le beurre pour les préparations culinaires.

Comme elle est très souvent falsifiée avec des huiles de graines d'un prix beaucoup moindre (1), nous croyons utile d'indiquer ici les propriétés caractéristiques de l'huile d'olive pure; nous les empruntons à M. le Dr G. Beauvisage, chef des travaux de matière médicale à la Faculté de médecine de Lyon (2):

« L'huile d'olive a une densité qui, suivant les auteurs, varie entre 0,914 et 0,917; ce dernier chiffre paraît être le plus constant et le plus exact, il est généralement adopté.

(1) En Provence, la soude est très communément remplacée par des cendres de bois.

A. L.

(1) Notamment avec de l'huile d'œillette, d'arachide de sésame, de coton et de navette.

(2) *Les Matières grasses*. Paris, 1891.

» Par le refroidissement elle se congèle plus tôt que toutes les autres huiles végétales; mais son point de congélation n'est pas bien rigoureusement déterminable : il varie, en effet, sous l'influence de diverses causes, telles que l'expression à froid ou à chaud, la qualité des olives, etc. A partir d'une température comprise entre + 10° et + 5°, elle commence à se troubler et à former un précipité grenu qui flotte dans le liquide, puis, le refroidissement continuant, toute la masse arrive à se figer entièrement en une consistance molle, butyreuse, entre + 2° et 0°.

» En pressant cette masse congelée, on peut en séparer environ 72 % d'*oléine* liquide, qui laisse un résidu de 28 % de matière grasse solide, paraissant formée surtout de *palmitine*, avec un peu de *stéarine*, de *cholestérine* et peut-être d'arachidine (?). On a signalé encore dans l'huile d'olive une matière colorante jaune, une substance aromatique, parfois du mucilage et des traces de matières azotées neutres. Elle se conserve longtemps sans rancir, ce qui est un de ses principaux avantages pour les usages alimentaires et médicinaux. »

Les feuilles de l'olivier sont très amères; on les a longtemps employées en médecine, en décoction, contre les crachements de sang; elles sont également fébrifuges, toniques et astringentes; on les a quelquefois préconisées comme pouvant remplacer le quinquina. L'écorce a les mêmes propriétés.

En Provence, on ramasse soigneusement les feuilles qui sont coupées lors de la taille en hiver, on les distribue aux moutons, qui les mangent avec plaisir. Néanmoins, c'est un fourrage assez médiocre. D'après les analyses que nous avons exécutées récemment au laboratoire d'analyses agricoles des Basses-Alpes, elles présentent, en moyenne, la composition suivante :

Eau		59 0
Matière sèche	organique	38 2
	minérale (cendres)	2 8
Matières azotées		3 6
Extractifs non azotés		25 0
Ligneux		7
Potasse		0 71
Chaux		50
Acide phosphorique		08

Le bois d'olivier, qui était déjà très estimé des anciens, est jaune, veiné de brun; il est très dur et susceptible d'un beau poli. Sa densité est de 0,930, c'est-à-dire qu'elle est plus élevée que celle du buis.

Dans tous les pays à oliviers, on fait des meubles fort beaux avec ce bois. En Corse, on le préfère au chêne pour certaines parties des navires.

A Nice, on en fait des objets charmants d'ébénisterie et de tabletterie.

Les habitants de Bethléem en font des chapelets, des médaillons, des crucifix, qu'ils vendent aux pèlerins en Terre Sainte.

L'olivier fournit encore un autre produit moins important, mais dont nous devons cependant dire un mot. L'arbre laisse exsuder un suc ou gomme, qui se concrète à l'air; ce produit est connu sous le nom de *gomme de Lecca;* autrefois elle était très employée en médecine, ainsi que le mentionnent Théophraste, Pline, etc. Aujourd'hui, c'est en Calabre que l'on en trouve en plus grande quantité, mais on ne l'emploie plus guère en médecine; elle sert plutôt à frelater la gomme élémi.

Enfin, les tourteaux d'olives ou *grignons*, provenant de l'extraction de l'huile, sont employés, soit comme combustible après dessiccation, soit pour la nourriture des animaux et principalement des porcs. D'après M. Grandeau, ces résidus présentent la composition suivante :

Eau	13 76
Matières azotées	6 02
Matières grasses	13 16
Glycosides	26 95
Cellulose	33 35
Sels	6 76

Leur emploi comme engrais n'est pas à conseiller, à cause de la forte proportion d'huile qui s'y trouve encore.

Assez souvent les grignons d'olive finement moulus servent à frelater les poivres en poudre du commerce. Cette falsification est facile à reconnaître au moyen du microscope.

ALBERT LARBALÉTRIER.

ACÉTYLÈNE

APPAREIL D'UN THÉORICIEN

Le *Cosmos* a déjà décrit plusieurs systèmes producteurs d'acétylène. En voici un qui apparaît comme très intéressant. Il n'entre dans aucune des grandes catégories : 1° appareils fondés sur le principe du briquet à hydrogène; 2° appareils à chute d'eau sur le carbure; 3° appareils à chute de carbure dans l'eau.

On pourrait avoir, au premier abord, une tendance à le considérer comme une forme nouvelle de l'idée primitive consistant à faire refouler l'eau, à empêcher son contact avec le carbure

par la pression même du gaz produit et accumulé. En fait, le gaz ne se comprime pas lui-même. Le principe de l'appareil consiste, comme on le verra plus loin, en une variation lente et d'ailleurs extrêmement minime du poids de la cloche. La pression du gaz, si on considère les flammes des becs, semble absolument fixe.

Cet appareil a été réalisé *a priori* par un chercheur qui ne s'était jamais occupé d'industrie, mais uniquement de science.

L'inventeur avait commencé par déterminer avec précision les conditions que devait remplir un bon système.

1° Le fonctionnement devait être infaillible; il ne pouvait donc comporter ni régulateur de pression, ni soupape, ni leviers, ni mécanisme d'aucune sorte ne fonctionnant qu'à condition d'être protégés, surveillés, nettoyés, graissés, réparés, car les gaz et vapeurs qui s'échappent du carbure de calcium, réagissant avec l'eau, attaquent les métaux qu'on emploie pour réaliser les mécanismes. 2° L'excès de production devait être impossible. 3° La pression devait constamment et nécessairement être faible. 4° La température, dans le générateur, devait toujours rester très loin du degré où se forment les polymères. 5° Une erreur quelconque de mouvement dans le maniement de l'appareil ne devait jamais provoquer le plus léger accident. 6° La manœuvre de l'appareil devait être tellement simple qu'elle pût être faite, dès l'abord, par le premier venu.

Le schéma permettra de comprendre comment ce programme est réalisé, et comment le succès, triomphe du calcul et de la théorie, était inévitable. L'appareil A. Rieffel se compose d'un réservoir à eau A, hermétiquement clos, se déversant par intermittences automatiques dans un bassin B à niveau constant, d'un générateur T, d'un double épurateur M et d'un gazomètre I. (Voir le schéma.)

L'eau tombe d'abord du réservoir A dans le bassin B par un tube recourbé *c*. L'air vient remplacer l'eau dans A en s'élevant par le tube *a*, lequel monte jusqu'au haut dudit réservoir, et dont l'extrémité inférieure est un peu au-dessous des bords supérieurs de B. Lorsque le niveau de l'eau dans B a atteint et obturé l'extrémité inférieure du tube *a*, l'air ne pouvant plus pénétrer dans A, la chute de l'eau cesse.

On connaît la formule de D. Bernouilli, qui, déduite du théorème du travail et des forces vives, donne la vitesse d'écoulement à l'extrémité du tube *c* :

$$V = \sqrt{2g\left(x + \frac{p - p'}{d}\right)}$$

où x représente la différence de niveau entre l'ouverture du bout recourbé de c et la surface libre en A, p la pression qui s'exerce dans A, p' la pression extérieure et d la densité de l'eau. On voit que, à l'origine, dans le cas présent, $p = p'$; mais p diminue dès que a est fermé, pendant que p' reste constant; il arrive donc que $\frac{p - p'}{d}$ devient négatif et égal à dx. Le radical s'annule alors et $V = 0$, c'est-à-dire que l'écoulement cesse. Cependant l'eau contenue dans B s'écoule dans le générateur par le tuyau e; le niveau baisse dans B et laisse à découvert l'extrémité de a; l'air s'engouffre alors dans a et l'eau recommence à tomber quelques instants.

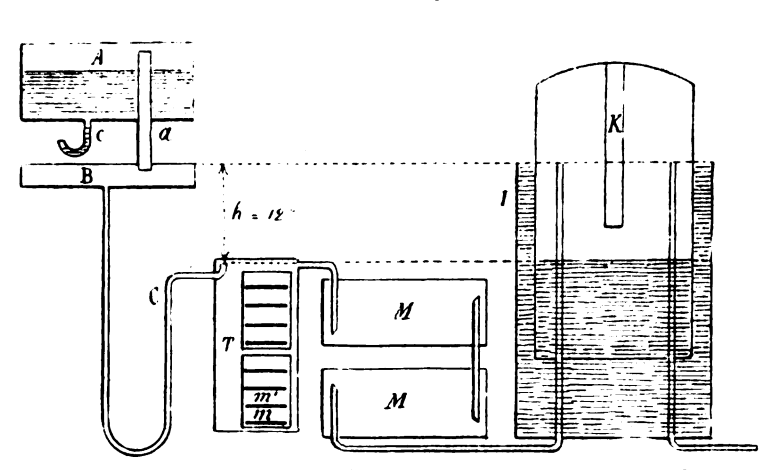


Schéma de l'appareil producteur automatique d'acétylène système A. Rieffel.

Le générateur est un cylindre T; le carbure est disposé, dans ce cylindre, sur des godets en tôle disposés eux-mêmes sur des sortes de rayons, de manière que l'eau puisse entourer les godets de tous côtés. Le côté qui supporte le carbure n'occupe que la moitié de la section du générateur. L'eau ainsi ne tombe pas sur le carbure; elle coule le long de la paroi libre du cylindre dont elle inonde le fond, atteignant ainsi une petite masse de carbure placée en *m*.

Le gaz produit passe dans les épurateurs M, lesquels détruisent l'hydrogène sulfuré, l'hydro-

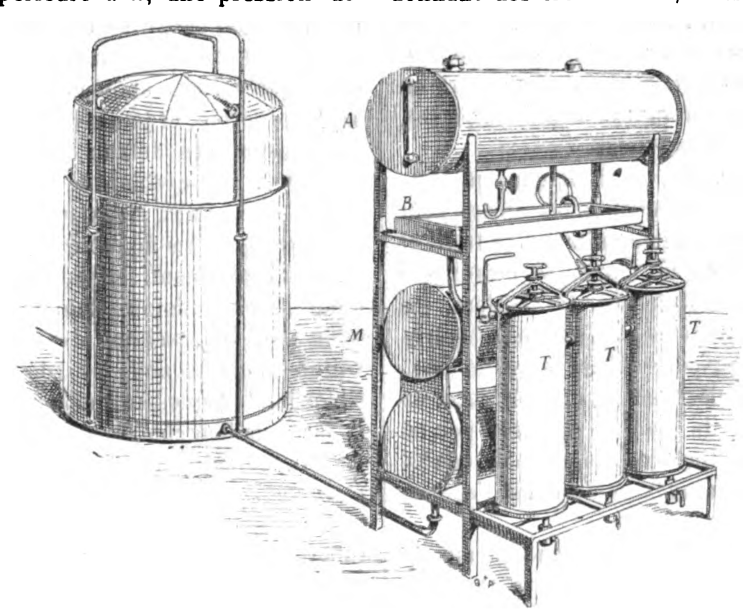
gène phosphoré, résultant des impuretés du carbure, et l'ammoniaque. L'excès de vapeur d'eau se dépose; les poussières de chaux entraînées mécaniquement, et qui sont une des causes de l'obturation des becs, sont complètement retenues.

Le gaz se rend dans le gazomètre. Et voici maintenant comment la production est rigoureusement proportionnelle à la consommation et réglée par la consommation elle-même.

Entre l'extrémité inférieure du tube *a* et l'orifice du tuyau *e*, dans le générateur T, il y a une différence de niveau *h*. Dans la construction, $h=$ 12 centimètres. D'autre part, le poids de la cloche est tel qu'elle exerce sur le gaz, dès qu'elle flotte à une hauteur de plus de 15 ou 20 centimètres, une pression supérieure à *h*, une pression de 12^cm^,1, par exemple. Ladite cloche est à cet effet, munie d'un vaisseau K hermétiquement clos. Quand la cloche est au bas de sa course, ce vaisseau plonge dans l'eau et soulève partiellement la cloche de manière qu'elle n'exerce plus sur le gaz qu'une pression inférieure à *h*, 11^cm^,9, par exemple. La colonne d'eau *h* du tuyau *e* est donc en ce moment, en quelque sorte, plus lourde que la cloche; l'eau glisse lentement dans le générateur. Le gaz se produit, la cloche monte doucement; peu à peu, le vaisseau K sort de l'eau, alourdissant la cloche de plus en plus, et il arrive un moment où la pression exercée sur le gaz est supérieure à 12 centimètres. A partir de ce moment, l'eau cesse d'arriver dans T pour ne recommencer à couler qu'au moment où une quantité suffisante de gaz a été brûlée. La cloche descend alors, le vaisseau K pénètre dans l'eau, allégeant de plus en plus la cloche; un moment arrive où la colonne d'eau *h* est plus lourde que la cloche. L'eau coule de nouveau et inonde un autre étage, *m'* de carbure. Et ainsi de suite.

Dans la pratique, les becs étant allumés, la cloche prend d'elle-même une position fixe, qui permet l'arrivée de l'eau en quantité suffisante pour l'alimentation; sa position varie légèrement au moment où on fait varier la quantité de gaz demandé. A dépense normale, sa hauteur reste constante, et la pression est constamment voisine de 12 grammes par centimètre carré.

En somme, cet appareil, intéressant à étudier au point de vue de sa simplicité, et, d'ailleurs, fondé exclusivement sur le principe d'Archimède et de Pascal, est une balance où tantôt la cloche est plus lourde, tantôt la colonne d'eau; balance d'une sensibilité idéale, puisque son pivot et son fléau sont constitués non de pièces métalliques donnant des frottements, mais simplement par une masse de gaz.



Exemple de réalisation pratique du système A. Rieffel.

M. A. Rieffel, ayant constaté que l'acétylène contenait toujours de l'hydrogène sulfuré et de l'ammoniaque réalisa un premier épurateur pour supprimer ces impuretés. Mais une autre impureté continuait à se manifester : l'hydrogène phosphoré qui engendre l'anhydride phosphorique. Ce composé est révélé par un brouillard blanc bleuâtre dans les salles éclairées. Tous les carbures en produisent plus ou moins, car tous les calcaires employés pour faire le carbure contiennent des phosphates.

L'anhydride phosphorique est un poison. Naturellement les industriels se sont bien gardés d'apprendre au public qu'on ne pouvait s'éclairer à l'acétylène sans respirer un poison. La destruction de l'hydrogène phosphoré s'imposait donc comme un cas de conscience. M. Étaix, qui professe à la Faculté des sciences de Paris le cours de chimie réservé aux étudiants en médecine, a résolu le problème de la suppression de l'hydrogène phosphoré et de toutes les autres impuretés de l'acétylène.

Le procédé, breveté aujourd'hui dans les principaux pays de l'Europe, consiste à oxyder l'hydrogène phosphoré, l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque, etc., principalement par les hypochlorites alcalins. On tient seulement secrets certains dispositifs, tels que le mode de chargement des épurateurs. Abbé L. Pichot,

ancien professeur de mathématiques et de physique.

LES ATTELAGES DE CHIENS

A l'époque actuelle, où les besoins du commerce et de l'industrie, dont l'activité se développe tous les jours, réclament et utilisent de nouveaux moyens de locomotion, il en est un qui pourrait rendre les plus réels services aux petits industriels, et qui, cependant, est loin de prendre en France toute l'extension qu'il pourrait comporter, c'est l'emploi des chiens attelés.

Dans les pays voisins, en Belgique, en Hollande, en Suisse, en Allemagne, les chiens sont couramment utilisés comme animaux de trait, et personne, — pas même les chiens, — ne songe à s'en plaindre. Les maraîchers, les laitiers, les chiffonniers, etc., s'en servent, attelés à de légères charrettes, pour transporter leurs marchandises, et en retirent de réels avantages. En France, au contraire, ce mode de traction est très peu en usage, et ce résultat tient sans doute à la confusion qui règne, à cet égard comme à tant d'autres, dans la législation.

Car l'utilisation des chiens comme animaux de trait est soumise en France à des règlements spéciaux. Dans 28 départements, elle est absolument interdite, dans les autres, elle est ou complètement tolérée ou réglementée soit par les préfets soit par les maires. De sorte que ce qui est autorisé dans un département ou une commune peut constituer une contravention dans la commune voisine ou dans le département limitrophe. Ce sont probablement ces chinoiseries administratives qui entravent le développement que pourrait prendre l'emploi de ce mode de locomotion et de transport.

Les motifs sur lesquels on s'appuie pour en demander l'interdiction sont, en général, peu sérieux. Les uns invoquent la loi Grammont, bien qu'un arrêt de la Cour de cassation (10 novembre 1860) ait jugé avec raison que le fait d'atteler des chiens à une voiture chargée de marchandises ne constitue pas une violation de cette loi. D'autres invoquent la nécessité de prévenir les cas de rage; or, les travaux de Pasteur ont démontré d'une manière indiscutable que l'inoculation peut seule donner la rage.

D'autres, enfin, arguent que ces véhicules font peur aux chevaux. Cette opinion ne saurait se soutenir aujourd'hui que les rues et les chemins sont sillonnés de bicycles, motocycles, automobiles, bien autrement effrayants pour les chevaux que ne pourrait l'être la modeste charrette traînée à une allure paisible par un ou deux chiens.

Mais les protestations les plus vives viennent des âmes sensibles qui s'indignent de voir employer ainsi à un travail utile le pauvre chien, qui est « l'ami de l'homme ».

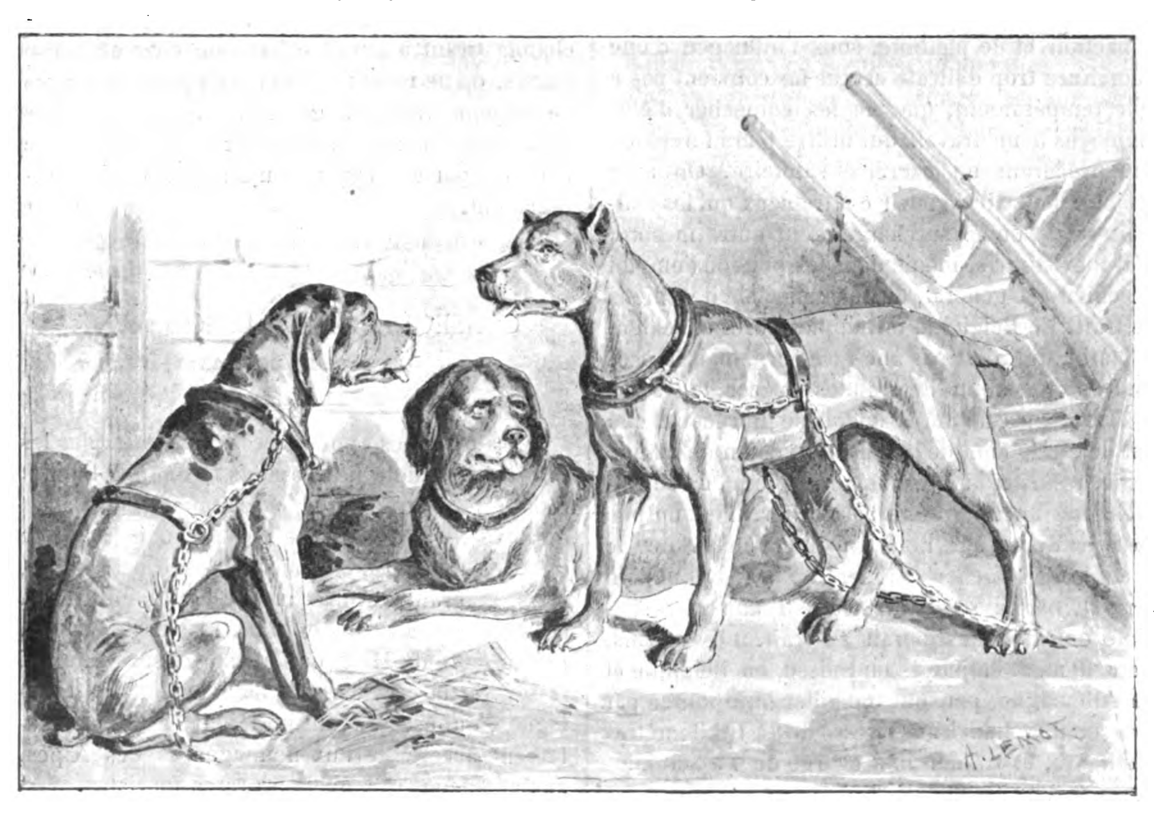
Le chien est l'ami de l'homme, c'est entendu, et je n'essayerai pas de détruire cette légende; mais, en tout cas, c'est un ami bien encombrant et bien indiscret par ses démonstrations bruyantes et exagérées, ses aboiements insupportables et sa malpropreté, et je me demande si ses qualités compensent ses défauts. Le seul chien utile, à mon avis, est le chien de berger. Le chien de garde est vigilant, mais trop souvent il ne sait pas distinguer les honnêtes gens des malfaiteurs, et, tout récemment, les journaux de Paris racontaient la triste histoire d'un malheureux gardien de la paix qui, passant dans la rue près d'une voiture dans laquelle se trouvait un de ces horribles bouledogues auxquels les livreurs confient la garde de leur chargement, eut la figure dévorée par lui. Le chien de chasse n'est qu'un loup perfectionné, dont nous utilisons à notre profit les instincts sanguinaires, et je n'ai aucune sympathie pour les chiens d'appartement qui ne rendent aucun service en échange de la nourriture et des soins que nous leur donnons.

J'admets qu'on aime les chiens, — tous les goûts sont respectables, — mais encore ne faut-il rien exagérer. Les animaux domestiques sont entretenus et nourris par l'homme parce que celui-ci en attend, soit des services, soit une partie de son alimentation. Je ne vois pas pourquoi le chien aurait le privilège d'être à notre charge sans nous être utile. Je ne veux pas que les animaux soient surmenés ou maltraités, et je plains ceux auxquels on impose un travail exagéré, mais je plains davantage le malheureux qui se fatigue à traîner toute la journée, dans les rues, une charrette remplie de marchandises, tandis que, sur le trottoir, un grand chien dort allongé au soleil, ne daignant même pas se déranger pour laisser librement circuler les passants.

Du reste, ce serait une erreur de croire que l'attelage est pour le chien une cause de fatigue.

Il suffit de voir avec quelle joie réelle le chien de trait accourt lui-même se placer entre les brancards lorsqu'il voit préparer le harnais, pour se convaincre que cet exercice est pour lui un plaisir et non un supplice. Le chien semble aimer à traîner une charge; tous les jours, nous rencontrons dans les rues des petites voitures de chiffonniers auxquelles sont péniblement attelés un homme et souvent même une femme. Sous cette voiture, un chien est attaché au moyen d'une simple corde. Regardez-le. Malgré la gêne que doit lui causer cet exercice, puisque c'est avec le cou qu'il tire, et non avec les épaules, vous le verrez tendre la corde par une traction énergique, comme s'il voulait réellement participer au travail du conducteur, et j'avoue que je n'éprouverais aucune répugnance à voir le chien entre les brancards de la voiture au lieu de la pauvre femme qui s'épuise à la traîner.

On dit que le chien n'est pas bâti pour le trait. Je défie qu'on trouve quelque part la preuve scientifique de cette assertion. M. S. Bieler, le savant directeur de l'institut agricole de Lausanne; M. le professeur Zschokke, de Zurich, un



Chiens de trait.

des hommes les plus expérimentés en la matière; M. lé professeur Studer, de Berne, affirment que, dans la structure du chien, il n'est rien qui s'oppose à ce qu'on l'utilise pour la traction. Notre principal animal de trait, le cheval, n'a pas été non plus fait pour ce travail, et le bœuf encore moins.

Il est difficile d'admettre que Dieu, en donnant à l'homme la domination sur les animaux, n'ait pas laissé à son intelligence le soin de démêler leur utilité spéciale, les services divers qu'il pouvait réclamer de leurs aptitudes particulières.

A l'état sauvage, l'animal est constamment obligé de se livrer à une foule d'exercices corporels pour se procurer sa nourriture. Le chien, par exemple, doit poursuivre longtemps la proie qu'il n'atteint qu'au prix d'une réelle fatigue. Nous lui épargnons cette fatigue en lui fournissant sa nourriture toute préparée, mais il faut lui donner l'occasion de dépenser ses forces, et il est tout naturel de les utiliser dans notre intérêt, sans nuire à la santé de l'animal, bien au contraire.

Ce qui prouve que le trait n'a rien de dangereux pour la santé du chien, c'est que, dans les pays où ils sont utilisés pour cet usage, ces animaux, convenablement nourris et traités, sont, en général, plus sains et mieux portants que ceux qu'on n'attelle pas. La race de chiens la

plus robuste et la plus vigoureuse est celle des Esquimaux, qui, depuis les temps les plus reculés, est employée pour le trait.

La Société protectrice des animaux s'est toujours montrée hostile à l'emploi des chiens pour le trait, et, en cela, elle a eu tort, à mon avis. Protéger les animaux, c'est bien; mais encore faut-il que cette protection soit intelligente et bien comprise. Le chien est un animal ayant essentiellement besoin d'activité et d'exercice; la traction les lui procure. Il serait beaucoup plus logique de s'opposer à ce que les chiens soient enfermés dans les appartements où ils meurent d'inaction et de pléthore, sous l'influence d'une nourriture trop délicate et qui ne convient pas à leur tempérament, que de les empêcher d'être employés à un travail qui utilise leurs forces en leur procurant un exercice salutaire. On aura toujours le droit de sévir contre ceux qui les maltraiteraient ou les surchargeraient outre mesure.

Il n'existe pas, même dans les pays où l'emploi du chien est général, de race spéciale de chiens de trait. En Belgique, on emploie ordinairement le mâtin, qui n'est pas une race pure, mais le produit du croisement de grandes espèces, telles que le Danois, le Mastiff, le dogue de Bordeaux, etc. On donne le nom de mâtin à tout chien de grande taille, robuste, au poil ras ou peu long, ne se rattachant à aucun groupe particulier. C'est un peu le type de ce que nous appelons en France le « chien de boucher ». Il serait à désirer que l'on arrivât, par la sélection, à créer une race spéciale que l'on destinerait au trait. Les mâtins, actuellement employés en Suisse, en Belgique et en Allemagne, peuvent travailler huit heures par jour, en marchant à une vitesse de 8 à 10 kilomètres par heure, et traîner une charge de 4 à 500 kilogrammes.

Les chiens rendent dans ces pays les plus grands services. Les boulangers, laitiers, marchands de légumes, et, en général, tous les petits industriels qui ne peuvent entretenir un cheval ou un âne, attellent les chiens à leurs modestes voitures qui circulent dans les rues des villes sans que jamais on ait à constater le moindre accident. Le chien a même sur les autres animaux de trait cette supériorité, c'est qu'en même temps qu'il sert de moteur, il est également le gardien vigilant des marchandises contenues dans la voiture qu'il défend au besoin contre les voleurs.

Il est regrettable que ce mode de transport ne soit pas plus répandu en France. Il a fait depuis longtemps ses preuves chez tous nos voisins, et jamais on n'a reconnu qu'il présentât un inconvénient quelconque. Il en serait de même chez nous, si l'on voulait en finir avec ces réglementations différentes de département à département et même de commune à commune, et adopter une mesure générale pour tout le pays. Il serait même inutile de prendre des mesures spéciales; rien ne limite l'usage des autres animaux de trait, pourquoi limiter celui des chiens? Il suffirait de veiller à ce que, comme les autres, ils soient convenablement traités par leurs conducteurs.

Et alors, au lieu de voir les paysannes apporter à la ville leurs œufs et leur lait, ployant sous une charge trop forte pour elles, et les petits marchands tirant à grand effort une charrette trop lourde, on ne rencontrerait plus que des attelages de chiens traînant gaiement leurs véhicules auprès de leur maître qui les récompenserait de leur zèle par une caresse ou une parole d'encouragement.

Cyrille de Lamarche.

CONSÉQUENCES DU DÉBOISEMENT
EN PAYS DE MONTAGNE

Il y a quelques années, près de Nîmes, sur les bords du Gardon, nous avions l'exemple, bientôt réputé fabuleux, d'une *montagnette* qui avait éprouvé le besoin de se mettre en marche; de quoi se divertirent beaucoup les esprits forts, mais ignorants. Autre motif d'incrédulité : la chose se passait dans le Midi. Et n'est-ce pas un peu la faute du Midi, où l'on bouge sans rime ni raison, si la croyance au mouvement des montagnes, qui est du reste un fait tangible, est seulement accessible aux montagnards des Alpes, aux géologues et à quelques rares touristes.

Or, voici que, du village de Sainte-Foy-de-Tarentaise, en Savoie, nous arrive une nouvelle déjà pressentie par d'autres accidents du même genre.

Le touriste considère avec étonnement les nombreuses et larges lézardes qui zèbrent les murs de l'église et du cimetière; puis, projetant son regard en l'air, il ne tarde pas à s'apercevoir que le clocher penche sensiblement du côté de la montagne. Alors, tandis qu'on lui montre des maisons qui menacent également ruine, il s'informe de la cause du phénomène.

« Ah! c'est bien simple, lui dit-on. Ce phénomène est la résultante d'un glissement lent, mais continu, du petit plateau sur lequel se trouve le village, glissement provoqué : 1° par le travail

incessant des eaux impétueuses de l'Isère qui affouillent profondément la base même de la montagne, sorte de boue glaciaire ne reposant pas sur le rocher; 2° et surtout par l'œuvre détestable du déboisement. »

Comme on voit, ce n'est pas si simple que cela, mais c'est une manière de parler. En tout cas, nous tenons le mot du phénomène : déboisement, dont les montagnards sont seuls responsables.

En effet, les eaux de pluie et celles provenant de la fonte des neiges, n'étant plus retenues par la racine des arbres, se précipitent en torrents fougueux et creusent de profondes ravines qui détruisent l'équilibre des masses de terre, ou s'insinuent sous le sol, où elles ouvrent des souterrains qui s'affaissent les uns après les autres, faisant chaque fois descendre un peu plus la montagne.

Toute cette partie de la rive droite de l'Isère est du reste en mouvement, et le déboisement va encore augmentant la rapidité des crues et l'impétuosité des torrents. Proche est la catastrophe. Quand on descend de Sainte-Foy à Bourg-Saint-Maurice, on aperçoit actuellement de la route un village de la première de ces communes qu'on ne pouvait distinguer il y a quelques années.

Une autre cause d'insécurité : jadis, il y avait au bas de la descente un village important, le village de Champeix. Maintes fois, le torrent Saint-Claude, qui vient des hauteurs du col du Mont, l'avait menacé au point d'envahir les champs voisins. Tant bien que mal, on avait pourtant réussi à se protéger contre les incursions et les empiétements du fougueux torrent.

Mais, il y a cinq ans, pendant une période de pluies abondantes, tout un pan d'une montagne déboisée, située sur la rive droite du Saint-Claude, s'écroula dans le fond de la gorge, qui fut complètement obstruée.

Derrière cette digue artificielle s'amassèrent les eaux du torrent dont le lit est très escarpé, rasant les ponts, faisant trembler sur ses assises la petite et fertile plaine de Champeix, la recouvrant d'une couche de pierres et de sable de plusieurs mètres d'épaisseur. Heureusement prévenus, les habitants avaient pu déménager, aller chercher gîte ailleurs.

Quelques-uns, cependant, surpris dans leurs maisons par la rapidité de la crue, n'eurent que le temps de s'évader en passant par la cheminée. La plaine a fait place au chaos, et le village ne se signale que par quelques cheminées qui se dressent lamentablement sur un désert de cailloux. *Pueblo despoblado,* dirait un Espagnol de la Manche, patrie de Don Quichotte.

L'éboulement de la montagne a eu cette autre conséquence d'entasser dans la gorge une telle quantité de rochers monstrueux que le Saint-Claude, sur une longueur de plus d'un kilomètre, disparaît complètement.

Pour empêcher une réédition de cette catastrophe locale, le service des forêts a fait reboiser la périlleuse montagne et construire des barrages puissants pour rompre l'impétuosité du courant. Cela est bien; toutefois, comme les montagnards continueront sans doute de déboiser les parties limitrophes, il y a gros à parier que ce n'est pas le service des forêts qui aura le dernier mot.

Ajoutons ceci en manière de moralité :

Parfois, pressentant un sinistre sur un point donné, l'administration forestière intervient, prête à entreprendre des travaux préservatifs; mais c'est pour se heurter à des exigences de dommages-intérêts de la part des propriétaires menacés par la montagne ou par le torrent. Car, s'ils veulent bien être secourus, c'est à la condition qu'on les indemnisera, au prix judaïque, de lambeaux de terrains qui ne valent pas tripette.

Néanmoins, il faut le dire à son honneur, le service des forêts reboise de son mieux, mais en pure perte, puisque l'on déboise encore plus qu'elle ne boise. Et puis, à côté des gens, il y a les bêtes qui, sous couleur de paisson, ne laissent rien debout des plantations nouvelles. C'est pourquoi la montagne marche, en se moquant à la fois et des esprits forts et des simples d'esprit, sans pitié pour la bêtise humaine.

ÉMILE MAISON.

UN GÉNIAL PRÉCURSEUR
PIARRON DE CHAMOUSSET

FONDATEUR DES SOCIÉTÉS DE SECOURS MUTUELS ET DE LA « PETITE POSTE » (1)

IV

Passons à l'invention de la *petite poste*, la seule création de Chamousset qui eut du succès de son vivant. Et tout d'abord, pour mieux la mettre en relief, revenons au milieu du XVIIe siècle.

Avant 1653, Paris échangeait des lettres ou paquets avec la province et l'étranger, mais les différents quartiers de la capitale ne communiquaient pas entre eux. Les missives, portées par des commissionnaires particuliers, ne parvenaient pas très exactement à destination. Aussi un maître des requêtes, de Vélayer, proposa de combler cette lacune. Voici

(1) Suite, voir p. 437.

comment Loret (1) nous a conservé, dans les vers « à mirliton » de sa gazette rimée, le souvenir de ces essais.

On va bientôt mettre en pratique,
Pour la commodité publique,
Un certain establissement
Mais c'est pour Paris seulement
Des boëttes nombreuses et drues,
Aux petites et grandes rues,
Où par soi-même ou son laquais
On pourra porter des paquets,
Au dedans, à toute heure, mettre
Avis, billet, missive ou lettre,
Que de gens, commis pour cela,
Feront porter et prendre là
Pour, d'une diligence habile,
Les porter dans toute la ville
A des neveux, à des cousins,
Qui ne seront pas trop voisins
A des gendres, à des beaux-pères,
A des nonnains, à des commères,
A Jean, Martin, Guilmain, Lucas,
A des clercs, à des avocats,
A des marchands, à des marchandes,
A des galants, à des galantes,
A des amis, à des agents,
Bref, à toutes sortes de gens.
Ceux qui n'ont suivants ny suivantes
Ny de valets, ny de servantes,
Seront ainsi fort soulagez,
Ayant des amis bien logez.
Outre plus, je dis et j'annonce
Qu'en cas qu'il faille avoir responce
On l'aura par mesme moyen.
Et si l'on veut savoir combien
Coûtera le port d'une lettre,
Chose qu'il ne faudra omettre,
Afin que nul n'y soit trompé,
Ce ne sera qu'un sol tapé (2).

De Vélayer avait, en effet, obtenu du roi des lettres patentes lui permettant d'établir un service public « pour ceux qui voudront escrire d'un quartier de Paris à un autre et avoir responce promptement deux ou trois fois le jour sans y envoyer personne ». Dans son *Instruction*, placardée sur les murs de la Capitale, il promettait que les lettres seraient « fidellement portées et diligemment rendues à leur adresse », pourvu que l'expéditeur ait soin de mettre dessus un billet portant la mention *port payé* et que le courrier général vendait. Ces bandes, véritables *timbres-postes*, coûtaient chacune un sol. Dans son affiche, de Vélayer conseillait au public « d'en achepter pour sa nécessité le nombre qu'il lui plaira, afin que, lorsque l'on voudrait écrire, l'on ne manque pas pour si peu de choses à faire les affaires. Et en cet endroit, les solliciteurs sont advertis de donner quelque nombre de ces billets à leurs procureurs et clercs, afin qu'ils les puissent informer à tout moment de l'état de leurs affaires, et les pères à leurs enfants qui sont au collège et en religion pour sçavoir de leurs nouvelles, et les bourgeois à leurs artisans, les tourières des religions, les portiers des collèges et communautés et les geôliers des prisons feront aussi provision de ces billets ».

Pour déposer les lettres, on avait établi dans chaque quartier plusieurs boîtes, et des commis les vidaient trois fois le jour, à six heures, à onze heures et à trois heures. Elles étaient toutes centralisées au bureau du Palais. Quant aux indications concernant la suscription, elles étaient très précises, comme le montre ce passage du prospectus : « Ce qui est à observer lorsque l'on escrira est de mettre au-dessus de la lettre, billet ou mémoire :

A MONSIEUR..., *rue*...

Et lors la lettre sera portée chez luy. Et comme l'on escrira souvent à des personnes qui se trouveront plutôt au Palais que chez eux, en ce cas, si l'on veut, l'on mettra au-dessus de la lettre pour plus prompte expédition.

A MONSIEUR..... *au Palais* ou *en la rue*...

et si la lettre n'est prise au Palais, elle sera portée, après l'heure du Palais passée, à la maison. »

Le placard énumère ensuite tous ceux auxquels cette utile invention sera d'un grand secours, et la liste en est longue. Elle servira, dit l'ingénu Maître des Requêtes, non seulement à ceux qui n'ont point de domestiques, mais à ceux qui en possèdent « de paresseux, ou qu'ayment à se promener et qui disent qu'ils n'ont rien trouvé », aux artisans « à qui le tems est si cher », à ceux qui sont relancés par leurs créanciers, aux « gens de cours qui *courent* toujours », aux prisonniers, aux amoureux. En résumé, « les diligens et les paresseux, les escoliers et les pères, les sains et les malades, les gens de cloistre et du monde, les maistres et les valets, les riches et les pauvres » devaient y trouver leur avantage.

Le fonctionnement de la petite poste commença le 8 août 1653 et de Vélayer n'avait pas négligé les plus petits détails pour en assurer la réussite. Ainsi, comme nous l'apprennent les *Mémoires* de Pélisson, il distribuait des formules tout imprimées, correspondant aux principaux usages de la vie, telles que : note à un ouvrier pour lui commander quelque ouvrage, mémoire pour réclamer de l'argent à un débiteur, etc. Voici un curieux billet dont la préciosité caractérise l'époque :

« Mademoiselle,

» Mandez-moi si vous ne sçavez point quelque bon remède contre l'amour ou contre l'absence, et si vous n'en connaissez point, faites-moi le plaisir de vous en enquérir, et au cas que vous en trouverez de l'envoyer à.....

(1) LORET, poète normand, mort en 1665, était venu de bonne heure se fixer à Paris, et avait obtenu de Mazarin une pension de 200 écus. Il écrivit une gazette, où il racontait en vers burlesques les « échos » de la semaine. Publiée sous le titre *La Muse historique*, de 1650 à 1665, elle eut un grand succès. Le passage que nous citons est tiré de la lettre du 16 août 1653.

(2) Monnaie frappée à l'effigie du roi.

» Votre très humble et très obéissant serviteur. »

L'original de celui qu'avait rempli Pélisson pour l'adresser à Mademoiselle de Scudéry, était, il y a quelques années encore, en la possession de M. Feuillet de Conches.

Malheureusement, les qualités d'administrateur manquaient sans doute à de Vélayer, et son invention n'eut qu'une durée fort éphémère. Les lettres n'arrivaient pas plus régulièrement à destination que par le passé. Témoin, ce pauvre musicien qui, voulant donner un concert, avait confié toutes ses invitations à la poste, et dont pas une n'arriva à son adresse. Un mauvais plaisant avait enfermé des souris dans la boîte, qu'un commis négligent ouvrit seulement plusieurs jours après.

Un tapissier anglais, Robert Murray, s'appropria l'idée de notre compatriote, et établit à Londres, en 1683, la *Penny post*, dont un capitaliste, William Douvray, se rendit bientôt acquéreur. Ce dernier sut l'organiser d'une façon pratique. Moyennant la rétribution d'un penny, il transportait lettres et paquets ne pesant pas plus d'une livre.

Mais en France, il fallut attendre plus d'un siècle pour que Piarron de Chamousset sollicitât et obtînt du roi, par lettres patentes du 5 mars 1758, l'autorisation de renouveler à ses frais la tentative avortée du siècle précédent. A dater de l'enregistrement des dites lettres (8 juillet 1759), il avait droit pendant trente ans aux revenus de la petite poste, dont la mise en vigueur remonte au 9 juin 1760.

Les modifications et les perfectionnements apportés au système primitif étaient très intelligemment imaginés. Il avait divisé Paris en 9 bureaux. Chacun d'eux desservait les rues enclavées dans sa circonscription, et celui de la « place de l'École, près le Pont-Neuf », était l'entrepôt où se centralisait le service. Les facteurs, pourvus d'une crécelle destinée à annoncer leur passage aux habitants, furent d'abord 117, puis on éleva leur nombre à 200. Ils portaient un livret sur lequel ils notaient le total des lettres de chaque distribution qui, primitivement, avaient lieu trois fois par jour : la première à 8 heures du matin (objets jetés dans les boîtes avant 5 heures ou recueillis par les employés dans leur dernière tournée de la veille), la deuxième vers midi (réponse rapportée par les commis et paquets recueillis depuis la première levée), et la troisième vers 5 heures.

Dans la banlieue, la petite poste fut établie dans les localités où la grande ne possédait pas de bureau, et les distributions avaient lieu deux fois par jour de Pâques à la Saint-Martin, et une fois seulement de la Saint-Martin à Pâques. Enfin, le tarif à l'intérieur de Paris était de 2 sols pour le port de toutes les lettres jusqu'à 2 onces, et de 1 sol en plus pour celles de 3 à 4 onces. Hors de l'enceinte des barrières et de l'étendue des paroisses de la ville et des faubourgs, il s'élevait à 3 et 4 sols (1).

(1) *Almanach royal.* Année MDCCLXI.

La première année, l'exploitation rapporta 50 000 livres, tous frais payés. Aussi le gouvernement de Louis XV, toujours aux abois, s'empressa de profiter d'une si bonne aubaine et déposséda Piarron de Chamousset de son privilège. Il eut cependant la pudeur de ne tondre sa victime qu'à moitié. Pour la dédommager, on lui fit une rente viagère dont la moitié était réversible à sa mort sur la personne qu'il désignerait.

Bientôt les grandes villes de France imitèrent l'exemple de Paris, Marseille, Bordeaux, Lille, Rouen et Lyon eurent leur petite poste. La création de Chamousset franchit même nos frontières. Hardy l'implanta à Vienne en 1772. Le prix du port de la lettre était proportionnel à la distance et variait de 1 à 17 kreutzers. En Belgique, Paris de l'Épinard essaya de transporter le système à Bruxelles (1), mais il échoua à cause de l'hostilité du procureur général du Brabant. Celui-ci allégua qu'un établissement de cette nature n'avait des chances de réussir qu'à Londres ou à Paris, et qu'en tous cas, il était impossible de confier à un étranger la direction d'un service de cette importance.

V

Piarron de Chamousset voulut compléter l'invention de la petite poste en proposant de réunir, sous une administration commune, le transport des voyageurs, des lettres et des marchandises. Son *Mémoire sur la poste aux chevaux et les messageries* (1762) indique l'économie générale de ses nouvelles vues. Des relais, où de bons chevaux seraient toujours prêts, auraient été établis toutes les quatre lieues. De la sorte, les voyageurs n'attendraient pas. Prenant comme exemple les lignes de Paris à Rouen et de Paris à Orléans, il montre que ces deux diligences pourraient facilement effectuer leur trajet en un jour. Il suffirait de 6 relais à 4 chevaux chacun, plus l'attelage qui traînait la voiture au départ. Ces mêmes animaux, en parcourant huit lieues par jour, mèneront les deux voitures, le matin celle de Paris à Rouen et le soir celle qui retourne de Rouen à Paris. En supposant ces véhicules à 6 places et à moitié remplis, l'entrepreneur gagnerait 180 livres, à raison de 30 livres par personne, y compris la nourriture. L'entretien de la carrosserie se trouverait aisément dans le port des petits paquets. Mettant donc 30 chevaux au lieu de 28, à 40 sols par jour, les frais de cet article seraient de 60 livres. Le déjeuner et le dîner des voyageurs n'excédant guère 18 livres pour les 6, la dépense totale serait, en définitive, de 78 livres, 80 livres avec l'imprévu. Il resterait alors à l'exploitant 100 livres par jour, soit 36 000 livres pour l'année, rémunération fort honnête du capital de 30 000 livres que nécessiterait l'achat du matériel et des 30 chevaux. L'opération, au point de vue commercial, était donc excellente. En ce qui concerne les voya-

(1) Wauters. *Les Postes en Belgique.*



geurs, elle n'était pas moins bonne, puisqu'elle améliorait leur confort et abrégeait leur voyage.

Une autre question relative aux transports occupa aussi les pensées de Piarron de Chamousset. Pour faciliter le *roulage*, il voulait supprimer le monopole et il y arrivait d'une façon simple en prescrivant le dépot de deux registres dans les bureaux de la petite poste. Sur le premier auraient été inscrits les envois que les habitants de Paris désiraient effectuer. Sur le second, auraient figuré le nom des rouliers, les jours où ils arrivent dans la capitale, les notes les concernant et les prix qu'ils prenaient pour chaque destination. Le droit destiné à remplacer la perte subie par l'État, par suite de la suppression du privilège, n'aurait été, tous comptes faits, que de 1 sol par tonne et par lieue. D'après les statistiques, il aurait produit un revenu annuel de 2 500 000 livres au minimum. Turgot, en prenant le pouvoir, a d'ailleurs appliqué une partie de ces réformes.

Après avoir amélioré les transactions commerciales par voies de terre, de Chamousset voulut faciliter le transit fluvial par son *Mémoire sur le tirage des bateaux par les bœufs*. Pour expérimenter son idée, il acheta à Grenoble des animaux accoutumés à ce travail sur l'Isère, et il démontra que la race bovine était beaucoup plus avantageuse que les chevaux pour le halage. Le bœuf est, en effet, plus fort pour le tirage des fardeaux, coûte moitié moins à force égale, et est plus facile à nourrir. Sans compter qu'on tire aisément parti de sa chair et de son cuir, s'il vient à s'estropier.

Malheureusement la tentative n'eut guère de succès. Rêvant toujours les choses en grand, de Chamousset avait formé une Société au capital de 300 000 livres; il avait loué des fermes à proximité des rivières, mais comme il ne pouvait surveiller efficacement cette gigantesque entreprise, elle sombra en emportant un nouveau lambeau de son patrimoine.

Nous signalerons pour mémoire son travail sur *le Commerce des grains*, où il se dévoile résolument libre-échangiste, ainsi que ses *Observations sur l'établissement d'une Compagnie d'assurance contre l'incendie*, composées d'une série d'idées claires et de calculs simples.

Arrivons maintenant à son *Mémoire sur un magasin général ou dépôt public* (1762), le dernier ouvrage de Chamousset qui nous retiendra. Il avait senti la nécessité d'établir à Paris un Mont-de-Piété. Ce dépôt idéal, tel qu'il le comprenait, n'aurait pas prêté d'argent, mais son nom et son crédit. Il aurait donné son papier « payable dans le temps convenu avec l'emprunteur et pour la somme dont il aurait cru pouvoir répondre », somme toujours inférieure à la valeur de l'effet déposé dans les magasins. Le montant du billet aurait été rendu au *Dépôt public*, soit par une vente judiciaire, soit par la restitution volontaire de l'emprunteur. Mais dans tous les cas, celui-ci n'aurait subi qu'une très faible retenue destinée à couvrir les dépenses nécessaires au fonctionnement de l'établissement. Ce prélèvement aurait été de 1 sol par livre dans la première alternative et de trois deniers seulement dans la seconde, le surplus du produit de la vente étant rendu au propriétaire. C'est sur des bases bien moins humaines que l'Institution de la rue des Francs-Bourgeois a été établie, quinze ans après avoir été entrevue par notre philosophe.....

Piarron de Chamousset fut donc un remarquable semeur d'idées. Si beaucoup de celles-ci ont dû attendre que l'avenir les fécondât, il n'en fut pas moins un précurseur de grande envergure. Aussi, dans un temps où l'on marchande si peu le marbre ou le bronze, la statue de ce génial philanthrope ne serait certes pas déplacée.

JACQUES BOYER.

PRÉPARATION ET EMPLOIS DIVERS DU PAPYRUS

Dans notre précédent article (1), nous avons parlé du papier en général et de la culture du *Papyrus*, aujourd'hui nous allons nous occuper de la préparation de cet *antique papier égyptien*. Mais, avant de rentrer dans le vif de sa fabrication, disons que l'ombelle du papyrus était le symbole de la Basse-Égypte, comme la fleur de lotus ou nénuphar à large calice (*nymphæa lotus* ou *nymphæa cœrulea*) était le symbole de la Haute-Égypte.

On sait que le lotus ou nénuphar était la fleur de prédilection des anciens Égyptiens; ils l'ont représenté sur leurs monuments de diverses manières, de formes et de tons variés à l'infini.

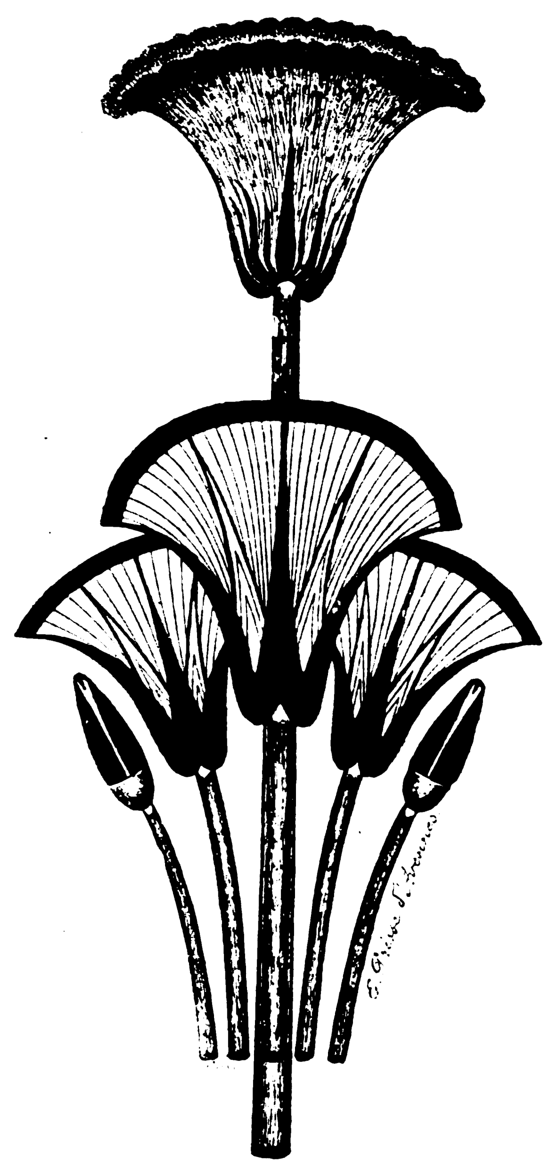
Cette plante, qui, tantôt d'une blancheur éblouissante, tantôt légèrement azurée, répand une odeur agréable, est encore pour l'Égyptien d'aujourd'hui le symbole du Nil. *Ketyr-el-bachnyn, Ketyr-el-Nil:* plus il y a de lotus, plus le Nil s'élève, dit le proverbe.

La figure que nous donnons ici représente deux spécimens d'ombelles de papyrus, telles qu'elles sont figurées sur les divers monuments de l'antique Égypte.

L'ombelle qui domine notre dessin était peinte dans un hypogée de la nécropole de Thèbes, sur l'emplacement désigné par le nom du Choikh Abd-el-Gournah. C'est un des rares et beaux spécimens de cette plante, autrefois si utile et restée célèbre, à juste titre, que l'artiste égyptien a reproduit avec un caractère de réalité, pour ainsi dire irrécusable.

(1) Voir le *Cosmos* n° 765, p. 405.

Le groupe, composé de trois ombelles ouvertes et de deux boutons qui se trouvent au-dessous de la première, est un groupe également d'ombelles de papyrus, que l'on voyait autrefois peintes dans l'intervalle de deux feuilles chevronnées sur la base des grandes colonnes de la salle hypostyle du palais de Karnak. Il est facile de



Ombelles diverses de papyrus figurées sur les monuments de l'antique Égypte.

constater que l'artiste égyptien n'a donné à ces dernières ombelles ni le véritable caractère, ni tout le fini qu'il a mis dans celle qui surmonte notre vignette.

Le *Papyrus* est une sorte de *papier* que les premiers Égyptiens, — et, par la suite, — les Romains, les Grecs, etc., faisaient avec le liber de cette plante.

Pour fabriquer ce genre de papier, on employait de préférence les plus fortes tiges du papyrus, que l'on coupait aux deux extrémités de manière à garder seulement le morceau du milieu afin d'éviter les nœuds ou jointures dans une longueur variant de $0^m,33$ à $0^m,66$.

On dépouillait la tige de sa première membrane ou écorce, puis, après avoir battu doucement cette tige, on séparait successivement, avec une pointe, les lames minces ou tuniques qui la composaient, et qui étaient au nombre d'une vingtaine environ. Ces lames augmentaient en finesse et en blancheur à mesure qu'elles approchaient du centre. De là, les diverses qualités de papyrus qui égalèrent en finesse nos plus belles, nos plus fines batistes.

Pour former un tissu propre à recevoir l'écriture, après les avoir coupées aux dimensions voulues, chacune de ces lames ou pellicules concentriques, semblables à des rubans ou à des bandelettes, était étendue longitudinalement sur une surface plane, humectée d'eau. Ensuite, on les plaçait les unes à côté des autres alternativement de manière à ce que leurs fibres se croisassent et afin que chaque feuille présentât une solidité suffisamment résistante.

On obtenait ainsi une première couche, dont on faisait disparaître, avec précaution, toutes les irrégularités; après on la couvrait, dit-on, de colle de pâte, quelquefois d'eau limoneuse du Nil, laquelle tenait souvent lieu de colle.

Toutefois, on a tout lieu de supposer que la colle du *papyrus* était plutôt représentée dans cette fabrication par le mucilage naturel qui, extravasé par la pression à laquelle on soumettait les bandes ou pellicules internes dont il était formé, agglutinait ensemble les lamelles de cette plante papyrifère; en résumé, les pectates qui réunissaient les fibres ne devaient-ils pas tenir lieu de colle et rendre superflue l'addition de toute autre matière agglutinative ?

Sur cette première couche ainsi disposée, on en appliquait une seconde, formée également de membranes ou pellicules de papyrus placées dans le même ordre. Toutefois, on disposait cette deuxième couche de manière que ses fibres coupassent celles de la première à angles droits. Ces deux couches ainsi réunies formaient une feuille, et selon que l'on voulait faire le papyrus plus ou moins fort, on disposait ainsi plusieurs couches.

Une fois cette préparation terminée, on mettait les feuilles de papyrus à la presse; ensuite on les

faisait sécher au soleil. Pour les amincir ou en dérider les parties froissées ou crispées, on les battait avec le marteau; on les polissait, soit au moyen de la pierre ponce, soit à l'aide d'un instrument en ivoire, d'une écaille ou d'une dent, voire même avec de l'agate.

Ainsi préparé, on enduisait ce papier d'huile de cèdre ou on le plongeait à même, afin de le préserver de l'humidité et des insectes. Ce procédé semble avoir été d'une grande efficacité, puisque, de nos jours, nous trouvons encore des *papyrus égyptiens* en parfait état de conservation et remontant à des époques fort reculées.

Telles étaient les différentes préparations que subissait le papyrus avant que les scribes pussent s'en servir, soit que les feuilles ainsi préparées fussent disposées en livres ou en rouleaux. Les feuilles de papyrus collées bout à bout formaient le rouleau ou *volumen* dont la longueur était fort variable; sa largeur était également différente, mais n'excédait généralement pas $0^{m},66$. Le volumen était employé pour les ouvrages de longue haleine, tandis que le *scapus* l'était pour les petits ouvrages, et représentait à peu près la même quantité de ce que nous appelons une main de papier.

Les *papyrus égyptiens* sont d'une étonnante conservation; ils la doivent, outre à l'huile de cèdre dont ils sont imprégnés, au fait d'avoir été enfermés dans des jarres d'argile hermétiquement scellées, comme à la salubrité des tombeaux dans lesquels ils ont été déposés; mais ils la doivent vraisemblablement plus encore à leur bonne préparation, dont aucun de nos papiers modernes n'égalera probablement jamais la solidité ni la durée. Peut-être y aurait-il quelque chose à faire, pour notre papier, avec les procédés de conservation des premiers Égyptiens.

Ces papyrus égyptiens sont de toute nature; il y a des rituels ou livres de prières pour les morts, des registres de comptabilité, de simples lettres, des dossiers de procès, et surtout des contrats passés entre particuliers pour achats et ventes, ou autres conventions civiles, etc.

Quelques-uns de ces contrats en caractères égyptiens remontent même aux temps antérieurs à Moïse, et ont actuellement plus de trois mille cinq cents ans d'antiquité. Du reste, on peut voir de nos jours, au musée du Louvre et à la Bibliothèque Nationale, de beaux manuscrits de diverses époques écrits en caractères hiératiques et démotiques sur papyrus d'Égypte.

On fabriquait du papyrus dans toute l'Égypte, mais c'est particulièrement à Alexandrie que paraît s'être faite, de tout temps, la plus importante fabrication de ce papier primitif, et ce fut pour cette ville une branche de commerce des plus considérables.

Toutefois, le prix du papyrus étant très élevé, tout le monde ne pouvait s'en procurer; aussi, par économie, on grattait l'ancienne écriture et l'on repolissait le papyrus qui pouvait ainsi recevoir de nouveaux caractères. Cet usage qui nous a fait certainement perdre quantité de trésors scientifiques, littéraires et philosophiques, se pratiqua aussi sous les Romains et subsista pendant presque tout le moyen âge.

Ce genre de manuscrits s'appelait *papyrus palimpsestes;* ceux qui étaient écrits des deux côtés furent dénommés *papyrus opisthographes*, mais ils étaient beaucoup moins répandus que les premiers. Quant à ceux qui recevaient, pour la première fois, l'écriture d'un seul côté et dont le verso restait vierge de toutes espèce de caractères, on les désignait simplement sous le nom de *Papyrus*, qui, du reste, fut la première dénomination de tous les *manuscrits sur papyrus*.

Les anciens se servaient de plusieurs sortes de papyrus; le plus fin et le plus beau était le *papyrus hiératique* (*charta hiératica*), qui, formé des pellicules centrales de la plante, était, comme nous l'avons dit, d'une grande finesse et d'une extrême blancheur. Il servait principalement aux écritures et aux livres intéressant la religion. Cependant, dans la suite, on l'employa pour des écrits plus ordinaires. Plus tard, on le désigna sous le nom de *papyrus augustus* ou *royal*, et la dénomination du *papyrus hiératique* semble avoir été attribuée au papyrus de troisième qualité.

Comme seconde qualité, vient ensuite le *papyrus livius* ou *livien* qui, par flatterie pour Livie, la femme d'Auguste, portait son nom. Le troisième ordre est le *papyrus claudien,* qui ne fut obtenu que par la réunion d'une feuille de *papyrus augustus* ou *royal* avec une feuille de *livius* ou *livien*, sous l'empereur Claudien, qui enleva à l'*Augustus* son premier rang.

Ces dénominations varièrent encore lorsque l'on fabriqua du papyrus à Rome et en d'autres villes de l'ancien monde, et surtout là où la nature du sol favorisait la végétation de cette plante paludicole. Ceci revient à dire que l'Égypte en cultiva plus que toutes les autres contrées. Saint Jérôme, docteur de l'Église latine, né vers 331 à Stridon, en Pannonie, qui vint à Rome étudier de bonne heure, sous Donat, son précepteur, dit que de son temps l'usage du *papyrus* était général.

La Bibliothèque Nationale possède, parmi ses

trésors, *le plus ancien manuscrit connu dans le monde entier;* c'est un traité de morale écrit en caractères hiératiques archaïques sur papyrus d'Égypte; il remonte aux IIIe et Ve dynasties égyptiennes (5318 et 4673), et a été trouvé dans la nécropole de Thèbes, par un savant français qui en fit don à son pays.

Pendant les premiers siècles de notre ère, les livres, les chartes et les diplômes des empereurs grecs et latins, comme ceux des Papes et des rois de France de la première race, étaient écrits sur papyrus d'Égypte.

Pour tracer sur le *Papyrus* les caractère d'écriture, on se servait d'un pinceau, mais plus spécialement encore d'un roseau nommé calame (*Kalam*), taillé pour cet usage, que l'on trempait dans des encres de différentes couleurs. Chez les premiers Égyptiens, les encres rouge et noire étaient les plus usitées, mais surtout cette dernière. Quelquefois, ils employaient ces deux encres sur le même manuscrit, comme nous le verrons prochainement.

Comme il est facile de le constater, cet antique usage d'employer des encres de différentes couleurs s'est répandu chez la plupart des autres peuples. Ainsi les empereurs grecs, par exemple, signaient au cinabre; la France possède à Orléans une charte de Philippe Ier écrite à l'encre verte. En France, en Allemagne, en Italie, en Angleterre, on trouve des diplômes écrits à l'encre d'or. Parmi la petite quantité de ces derniers manuscrits, on peut citer particulièrement les *Heures de Charles le Chauve* conservées à la Bibliothèque Nationale. Toutefois, l'encre d'or a été principalement employée du VIIIe au Xe siècle. Quant à l'encre d'argent, elle fut plus fréquemment employée que l'encre d'or, mais seulement sur les *vélins pourprés.*

***

Les diverses parties du *Papyrus,* cette plante si connue et si précieuse pour les Anciens, étaient utilisées par eux de différentes manières. Hérodote, Théophraste, Diodore de Sicile, Dioscoride et Pline l'Ancien nous donnent, à ce sujet, d'intéressants détails que nous allons résumer brièvement.

La racine du *Papyrus* s'employait comme combustible et formait une espèce de charbon fort appréciée; l'on en fabriquait aussi des vases et des ustensiles de tous genres. Les anciens Égyptiens construisaient des lits avec les plus grosses tiges; avec les moyennes, entrelacées en forme de tissu ou de natte, ils faisaient des bateaux légers qu'ils enduisaient avec une espèce de goudron dont la composition nous est restée jusqu'alors inconnue, puis avec les petites tiges minces et flexibles, ils fabriquaient des cages, des corbeilles et divers autres objets. On voit encore de ces embarcations figurées sur des pierres gravées et sur de nombreux monuments en Égypte; Bruce dit qu'il en existait de semblables en Abyssinie.

De la seconde écorce ou tunique fibreuse, on faisait des voiles, des tresses de sparterie, des couvertures, des vêtements, des nattes, des étoffes de genres et de qualité divers, des bandelettes servant à l'embaumement des momies, etc. Et avec la portion intérieure, dite moelleuse et spongieuse, de la tige de cette plante d'un usage si précieux pour les premiers Égyptiens, on fabriquait des mèches pour les flambeaux que l'on portait durant les funérailles et que l'on tenait allumés tant que durait la cérémonie.

Le *Papyrus,* ce souchet vivace, avait un rhizome féculent dont les anciens habitants de la vallée du Nil se nourrissaient, principalement la classe pauvre. Selon Diodore de Sicile, les légumes qui entraient particulièrement dans le régime nutritif des enfants, dit que les anciens Égyptiens nourrissaient leurs enfants en leur donnant à manger les racines et les tiges de diverses plantes marécageuses, spécialement des rejetons de *papyrus* que l'on faisait rôtir au feu ou sous la cendre.

De sa nature, la partie inférieure de la tige était sucrée et aromatique; elle fournissait une substance alimentaire fort recherchée des indigènes qui la mâchaient crue comme, de nos jours, on fait de la canne à sucre, ou la mangeaient après l'avoir fait bouillir ou griller.

Outre ces diverses alimentations et les différents emplois que nous mentionnons plus haut, quelle vénération ne devons-nous pas avoir pour le *Papyrus,* cette plante papyrifère qui, la première, permit à l'homme de tracer sa pensée d'une façon courante et durable, et, par cela même, de la transmettre à son semblable à des distances plus ou moins grandes, et nous fait connaître aujourd'hui, après plusieurs milliers de siècles écoulés, l'antique et haute civilisation égyptienne!

E. Prisse d'Avennes.

SUR LES POTERIES ÉGYPTIENNES (1)

Les statuettes funéraires de l'ancienne Égypte, avec leur pâte sableuse, souvent très friable, et leur éclatante couverte bleue, ont depuis longtemps attiré l'attention des céramistes. De nombreuses ten-

(1) *Comptes rendus.*

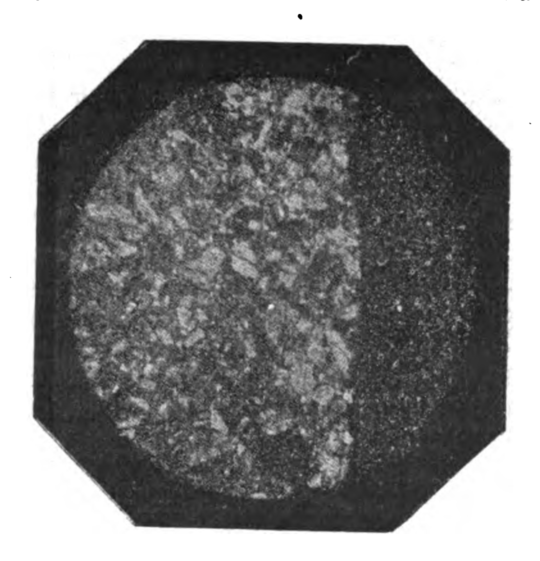
tatives ont été faites, le plus souvent sans grand succès, pour arriver à leur reconstitution synthétique. Parmi ces recherches, les plus connues sont celles de Salvétat, effectuées à la manufacture de Sèvres; elles sont résumées dans une note de la dernière édition du traité de Brongniart (t. II, p. 772). Voici la conclusion de ce travail :

Il est vraisemblable que ces figurines étaient faites en les sculptant dans des grès naturels, encore tendres par suite de la conservation de leur eau de carrière.

La composition indiquée pour la couverte serait un verre bleu.

2, $3SiO^2$ (0,58 N^2aO.0,15CaO. 0,27CuO).

J'ai pu reprendre l'étude de cette question, grâce à l'obligeance de M. de Morgan, qui a mis à ma disposition un grand nombre d'échantillons de statuettes recueillies dans les fouilles faites sous sa direction en Égypte. La conclusion de ces recherches a été, sur tous les points, différente de celle de Salvétat.



Pâtes. — Voici d'abord l'analyse d'un certain nombre de pâtes, choisies de façon à représenter les différents types de fabrication ; on y a joint l'analyse d'un grès naturel d'Égypte :

	1.	2.	3.	4.	Grès.
Silice (diff)......	94,4	92,3	93,9	95,3	93,8
Alumine........	2,4	1,1	1	1,6	1,0
Oxyde de fer....	0,2	0,3	0,13	0,4	0,25
Chaux..........	1,3	0,6	1,7	1,65	0,07
Magnésie.......	»	»	»	»	2,07
Manganèse.....	»	2,4	»	»	»
Oxyde de cuivre.	0,5	0,8	0,84	0,4	»
Soude..........	1,2	2,5	2,4	0,64	»
Eau............	»	»	»	»	1,5

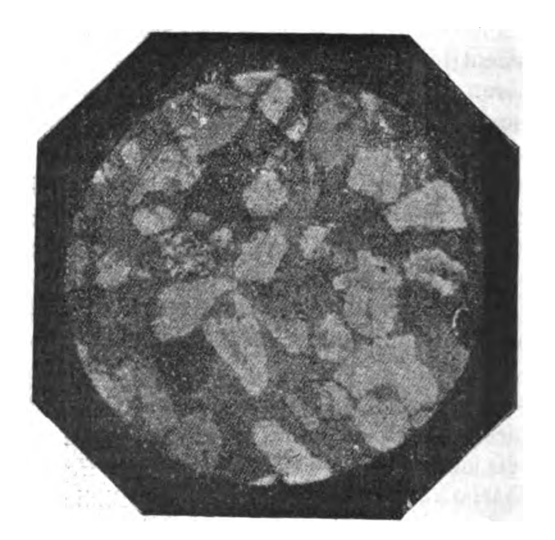
1. *Saqqarah* (Memphis). *Saïte.* — Pâte blanche, sableuse, à grain grossier; assez tendre. Couverte épaisse, bleue, de ton uniforme. C'est un des types les plus fréquents.

2. *Gournah* (Thèbes). XXe dyn. — Pâte grossière, colorée en brun par le manganèse, agglomérée par la soude, assez dure. Couverte violacée.

3. *Saqqarah. Saïte.* — Pâte dure assez fine, agglomérée par la soude, colorée par le cuivre. Couverte bleu foncé.

4. *Saqqarah. Ptolémaïque.* — Pâte tres fine et assez tendre, moulages délicats; glaçure verte, très mince.

La présence, dans ces pâtes, de bulles d'air à peu près sphériques, suffirait pour prouver qu'elles ont été primitivement gâchées avec de l'eau. On a d'ailleurs trouvé en Égypte quelques restes des moules en terre cuite qui avaient servi à les façonner. Mais on peut donner une preuve plus directe de la différence absolue qui existe entre les grès naturels et les pâtes de ces statuettes, en en faisant au microscope polarisant un examen comparatif sur plaques minces. Les deux photographies ci-dessous reproduisent, à un grossissement de 35 diamètres, les



coupes du grès naturel et de la statuette n° 1, placées entre deux nicols croisés à 45°.

La pâte de la statuette est composée de grains de sable, anguleux et très fins, double caractère que ne possède jamais le quartz des sables et grès naturels. Le sable employé avait donc subi un broyage très avancé, qui contribuait à augmenter la plasticité de pâtes très pauvres en argile, comme l'indique leur faible teneur en alumine.

Couverte. — La composition indiquée par Salvétat donne une couverte vitreuse qui, suivant l'épaisseur, varie du bleu très pâle au bleu presque noir. La caractéristique des couvertes égyptiennes est, au contraire, de présenter, malgré des variations inévitables d'épaisseur, une uniformité absolue de ton ; les couvertes ne sont pas transparentes, mais seulement translucides ; ce sont des pâtes colorées, analogues à celles de porcelaine, employées comme engallée, et ayant reçu seulement un glaçage superficiel. L'examen microscopique d'une coupe transversale montre immédiatement la composition de ces couvertes; elles sont composées de grains de

sable quartzeux dont les intervalles sont remplis par un verre bleu au cuivre. On le voit très nettement, à la reproduction près des couleurs, sur la photographie donnée plus haut qui comprend pâte et couverte juxtaposées. La couverte correspond à la bande plus claire de largeur variable (10 à 20 millimètres) qui limite la coupe sur un des côtés. Si l'on ne pouvait à la vue directe observer le verre bleu, on serait tenté de croire que la totalité de la coupe se rapporte à une pâte sableuse de constitution uniforme.

On obtient une couverte semblable avec un mélange à poids égaux de sable quartzeux et d'un verre bleu, broyés très fins tous les deux. Le verre ayant la composition :

$$4SiO^2. 0,33\ CuO. 0,67\ Na^2O,$$

cette couverte cuite à 1 000° est complètement mate. On la glace en la badigeonnant avec une solution de carbonate de soude et chauffant quelques instants au point de fusion de ce sel, soit 800°. Un chauffage trop prolongé, ou à température trop élevée, fait de nouveau disparaître le glaçage, aussi bien sur les statuettes égyptiennes que sur leurs reproductions.

J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une petite statuette, obtenue par les procédés indiqués ci-dessus. La pâte est composée de 5 parties d'argile et 95 de sable broyé; la couverte de 20 parties de sable broyé et 80 de verre bleu; la proportion du sable est trop faible pour donner l'uniformité absolue de nuance; elle a été adoptée pour faciliter le glaçage (1).

H. Le Chatelier.

PLANTATIONS DE PROTECTION

AU CANAL MARITIME DE SUEZ (2)

Le canal maritime de Suez, dont la direction générale est Nord-Sud, et qui a 161 kilomètres de longueur, traverse une région de terrains siliceux, en grande partie sableux, où règnent ordinairement des vents d'Ouest.

Le canal a moyennement 100 mètres de largeur à la ligne d'eau et 9 mètres de profondeur. Les navires qui le fréquentent ont souvent près de 8 mètres de tirant d'eau et atteignent parfois 20 mètres de largeur et plus de 150 mètres de longueur. Le remous causé par le passage de ces navires détermine dans les berges des érosions qui amènent la chute, dans la cuvette, des sables de la surface des talus.

D'autre part, les vents d'Ouest soufflent, avant d'atteindre le canal maritime, sur des étendues considérables de sables; ils entraînent peu à peu vers le canal une certaine quantité de ces sables, dont une partie se dépose au passage dans la cuvette.

La Compagnie s'est préoccupée de diminuer la quantité de ces apports, d'une part, en atténuant l'effet des remous des navires, et de l'autre, en arrêtant la marche des sables soulevés par les vents.

Pour atténuer l'effet des remous, la Compagnie a employé d'abord des fascinages, des palplanchages et des perrés. Seuls, les perrés à pierres sèches et surtout les perrés maçonnés ont donné de bons résultats; mais ils ont l'inconvénient d'être coûteux. Aussi, a-t-on ensuite essayé l'emploi des plantes vivantes. A la suite de ces essais, qui furent effectués de différentes manières pour arriver à faire un choix, un système méthodique a été adopté en 1896; il est appliqué régulièrement depuis lors. Il consiste à effectuer dans les parties des berges qui n'ont pas été perreyées, et où la nature du sol rend ce travail utile, des plantations en roseaux à la ligne d'eau, et des plantations en arbustes sur les talus et banquettes du canal.

D'autre part, pour empêcher l'avancement des sables du désert, on a décidé à la même époque, de planter au delà des cavaliers de terre provenant des tranchées du canal, c'est-à-dire à 100 mètres environ de la ligne d'eau, une bande de grands arbres de 50 mètres de largeur formant écran.

Cette partie du programme s'exécute régulièrement depuis 1897.

L'espèce de roseaux plantés à la ligne d'eau qui a le mieux réussi est l'*Arundo gigantea*.

Ces roseaux, qui, au bout de quelques années, donnent des cannes de plus de 1 centimètre de diamètre et de 3 à 6 mètres de hauteur, se développent naturellement dans l'eau des bords du canal maritime. Les essences plantées sur les talus du canal sont principalement des tamarix (*Tamarix nilotica*, *Tamarix gallica* et *Tamarix articulata*), dont les branches forment racines lorsque le sable vient à les recouvrir. On a planté également avec succès, pour le revêtement des talus, l'alfa et l'*Atriplex halimus*.

Les bandes boisées se composent surtout jusqu'à présent de filaos. Le filao (*Casuarina equisetifolia*) est un très bel arbre originaire d'Australie et depuis longtemps acclimaté en Égypte, où il atteint jusqu'à 15 ou 20 mètres d'élévation; ces plantations comprennent en outre des sants (*Acacia nilotica*), qui peuvent s'élever à 7 ou 8 mètres de hauteur, des eucalyptus (*Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus robusta*), qui peuvent atteindre 10 mètres, et, depuis deux ans, des cyprès (*Cupressus macrocarpa*) qui semblent devoir donner de fort beaux résultats.

Dans ces bandes boisées de haute futaie ont été intercalés également avec succès des flamboyants (*Poinciana regia*), des lebachs (*Albitia lebech*), des mimosas (principalement *hebeclada*), des *Ficus* (*elastica*, *bengalensis*), le sycomore, des mûriers, des peupliers, etc.

Les plantations des banquettes et les bandes boisées ont exigé l'organisation d'irrigations, sans les-

(1) Tous ces essais de reproduction de pâtes et couvertes égyptiennes ont été faits aux ateliers de Glatigny.

(2) Communication de M. le prince d'Arenberg à la Société nationale d'agriculture.

quelles, on l'a reconnu par des essais préalables, elles n'auraient pu prospérer.

Cet arrosage d'eau douce a été facile, grâce au voisinage des canaux dérivés du Nil pour l'alimentation des villes de l'isthme. Un premier canal, construit en 1866, a amené l'eau du Caire à Ismaïlia. Ce canal, dit canal Ismaïlieh, a été prolongé peu de temps après vers Suez. Enfin, en 1884, la Compagnie a obtenu l'autorisation d'établir, et elle a terminé en 1893 un canal à petite section, d'Ismaïlia à Port-Saïd, pour conduire l'eau douce nécessaire à l'alimentation de Port-Saïd et des villages et campements situés au nord d'Ismaïlia. Ce canal d'eau douce, appelé canal Abbassieh, du nom du khédive régnant, part d'Ismaïlia, en un point situé à 5 kilomètres du canal maritime, se dirige à travers la plaine de sable vers le canal maritime, le rejoint à Kantara, après un parcours de 33 kilomètres, puis le longe jusqu'à Port-Saïd, sur 45 kilomètres.

Afin de préserver à la fois le canal maritime et le canal d'eau douce de l'apport des sables, la Compagnie a fait établir la bande boisée dont il a été parlé à l'ouest, des deux canaux. Une seule bande a donc été plantée entre Port-Saïd et Kantara, région où les deux canaux sont immédiatement voisins. Au contraire, de Kantara à Ismaïlia, on a planté deux bandes boisées, une sur chaque rive du canal d'eau douce. La Compagnie a également reconnu utile de consolider les talus du canal Abbassieh par des plantations sur les banquettes et à la ligne d'eau.

C'est au moyen de rigoles recevant l'eau du canal Abbassieh ou du canal Ismaïlieh que sont irriguées les plantations directement dans les bandes boisées, et par infiltrations artificielles dans les plantations des talus et banquettes. Partout où il y a nécessité, l'eau est élevée au moyen de roues hydrauliques ou de béliers, de manière à assurer un arrosage fréquent et largement suffisant.

En résumé, les travaux déjà exécutés à la fin de 1898 par application du programme dont l'exposé précède, et dont on peut voir les emplacements sur le plan que je mets à votre disposition, sont les suivants :

Plantations de roseaux à la ligne d'eau faites sur 14 kilomètres, le long du canal maritime et sur toute la longueur du canal Abbassieh.

Plantations d'arbustes sur les talus et banquettes faites sur 11 kilomètres du canal maritime et sur toute la longueur du canal Abbassieh.

Plantations d'arbres en quinconces dans la plaine faites sur 4 kilomètres au nord de Kantara et sur 31 kilomètres le long du canal d'eau douce.

Il convient de signaler que les résultats obtenus n'ont pas été partout également satisfaisants. Les trois années d'application du programme ont d'ailleurs suffi pour permettre de faire plusieurs constatations intéressantes.

On a reconnu qu'il faudrait continuer les irrigations pendant plusieurs années, sans doute jusqu'à ce que les racines aient atteint la couche humide du sous-sol qui paraît exister au niveau de l'eau du canal maritime.

On a constaté, d'autre part, que les arbres plantés dans les parties où le sol est siliceux viennent très bien, mais qu'ils languissent dans les sols argileux, compacts ou trop salés. Pour parer à cet inconvénient, le service a fait labourer et inonder les terrains argileux où des plantations seraient utiles; en divisant ces terrains et en répandant à leur surface l'eau limoneuse du Nil, on espère les dessaler complètement et les modifier suffisamment pour pouvoir y faire réussir les plantations d'arbres de haute futaie. Dès maintenant, on y a planté avec succès des tamarix, des saules et des atriplex.

Enfin, sur plusieurs points exposés spécialement aux vagues des navires en transit dans le canal maritime, les roseaux, qui avaient pris un rapide développement, ont péri par suite des affouillements. Pour éviter cette action destructive du batillage, on a récemment essayé de protéger temporairement les jeunes plantations de roseaux par des fascinages pouvant ensuite être reportés sur d'autres points, jusqu'à ce que ces plantations aient acquis assez de vigueur et assez consolidé la berge pour que celle-ci résiste aux vagues. Employée déjà sur 2 kilomètres, cette méthode a donné de bons résultats.

Le service des plantations a ainsi mis à profit l'expérience acquise, et l'état général des plantations du canal a motivé récemment un rapport très encourageant.

Ce rapport a été rédigé par M. Boucard, vice-président de la Compagnie de Suez.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 23 SEPTEMBRE

Présidence de M. MAURICE LÉVY

Sur le « Neomylodon ». — M. ALBERT GAUDRY annonce qu'il a pu voir les restes du *Neomylodon* envoyés à Upsal par M. Otto Nordenskjold et ceux qui ont été apportés à Stockholm par M. Erland Nordenskjold. *A priori*, il semble que le Mylodon doive être très différent des espèces actuelles; sa particularité la plus curieuse est la structure de sa peau, qui renferme assez d'ossicules dermiques pour être impénétrable. Ce type singulier s'est cependant conservé, selon toute vraisemblance, jusqu'à une époque rapprochée. Dans son exploration de la grotte (*Cueva Eberhardt*, sur la terre de Magellan) où étaient renfermés les restes de l'animal, M. Erland Nordenskjold a trouvé quantité d'ossements, de mâchoires, mêlés à des crottins et à de la paille hachée menu. A la suite des fouilles qu'il a entreprises après M. Nordenskjold, M. Hautal estime que l'animal de la Cueva Eberhardt n'est pas un genre inconnu; ce serait le Glossotherium, sous-genre de Mylodon, représenté par plusieurs espèces fossiles dans le terrain pampéen. Les restes que

M. Gaudry a vus à Upsal : peaux garnies de leurs poils, un os encore garni de muscles desséchés, des os qui ne happent point à la langue, comme il s'en est assuré, des crottins, de la paille hachée menu à l'état frais, des cornes d'ongles intactes, sont inexplicables si le Neomylodon n'a pas été enfoui à la Cueva Eberhardt à une époque peu reculée. Il n'y a pas de motifs pour rejeter la croyance de M. Ameghino qu'on pourra le trouver à l'état vivant.

Observations du soleil faites à l'Observatoire de Lyon pendant le premier trimestre de 1899. — Il résulte de ces observations faites pendant cinquante-quatre jours, que les taches ont beaucoup diminué, surtout dans l'hémisphère boréal, où on n'a vu aucune tache en février, particularité qui ne s'était pas présentée durant tout un mois, depuis le dernier minimum en novembre 1889.

Sur la variation diurne de l'électricité atmosphérique. — D'après M. Chauveau, il existe dans nos régions tempérées deux types très différents de la variation diurne *au voisinage du sol :* l'un correspond à la saison chaude, l'autre à la saison froide.

Pendant l'été, un minimum très accusé se produit aux heures chaudes du jour et constitue le minimum principal toutes les fois que le point exploré n'est pas suffisamment dégagé de l'influence du sol, des arbres ou des bâtiments voisins. L'oscillation diurne est double ; c'est la loi généralement admise pour cette variation.

Pendant l'hiver, le minimum de l'après-midi s'atténue ou disparaît, tandis que le minimum de nuit s'accentue davantage. Considérée dans son ensemble, l'oscillation paraît simple, avec un maximum de jour et un minimum vers 4 heures du matin. Ce caractère est d'autant plus net que le lieu d'observation est plus dégagé.

La variation diurne au sommet de la tour Eiffel, PENDANT L'ÉTÉ, *entièrement différente de la variation correspondante au Bureau central, offre la plus frappante analogie avec la variation d'hiver.*

Ce même type d'hiver se retrouve, moins accentué, mais parfaitement net, dans la moyenne fournie par trois mois d'observations *pendant l'été* de 1898, sur le pylone de l'Observatoire de Trappes (altitude 20 mètres). Il apparaît donc comme caractérisant la forme constante de la variation diurne en dehors de toute influence du sol.

On peut conclure de ce qui précède :

1° Qu'une influence du sol, maximum pendant l'été, et dont le facteur principal, suivant les idées de Peltier, est peut-être la vapeur d'eau, intervient comme cause perturbatrice dans l'allure de la variation diurne.

2° Que la loi véritable de cette variation, celle dont toute théorie, pour être acceptable, doit rendre compte, se traduit par une oscillation simple, avec un maximum de jour et un minimum (d'ailleurs remarquablement constant entre 4 heures et 5 heures du matin).

Sur le mode de régénération des membres chez les Phasmides. — M. Edmond Bordage a reconnu que, dans ce groupe d'Orthoptères, les parties en voie de régénération sont plus ou moins apparentes dès le début de leur formation. Mais la croissance se fait avec la plus grande lenteur ; il en résulte que, pendant le temps qui s'écoule avant la mue la plus proche, la partie en voie de croissance arrive à peine à former une minuscule saillie de 1 à 2 millimètres de longueur. Elle est recouverte par la mince cuticule protectrice de couleur brune se moulant exactement sur le rudiment de membre, lequel ne présente encore aucune séparation en articles. Ce n'est qu'après la mue la plus proche que le rudiment, commençant à avoir une certaine longueur, montrera des traces assez nettes de division en articles tarsiens. La lenteur de la croissance est telle que ce n'est qu'après deux et même trois mues que le membre mutilé se trouve complété et capable de rendre des services à l'insecte.

Études sur le triméthylène, par M. Berthelot. — M. Mascart rend compte à l'Académie de la cérémonie organisée à Côme pour fêter le centenaire de la découverte de la pile par Volta. — Sur la comparaison des heures obtenues, pour les contacts d'éclipses partielles de Soleil, par l'observation directe et les mesures de longueurs de corde commune. Note de M. C. André. — Sur les points fixes de transformation. Note de M. H. Le Chatelier. — Sur les organes céphaliques latéraux des Glomeris. Note de M. N. de Zograf, qui croit pouvoir émettre l'hypothèse que les organes céphaliques latéraux des *Glomeris* sont homologues et même peut-être analogues aux organes céphaliques des Annélides. — Sur quelques phénomènes de la désorganisation cellulaire. Note de M. Vital Boulet. — Sur la formation des canaux sécréteurs dans les graines de quelques Guttifères. Note de M. Édouard Heckel.

BIBLIOGRAPHIE

Le Café, culture, manipulation et production, par Henri Lecomte, docteur ès sciences. 1 vol. in-8° de 334 pages avec 60 figures et 1 carte hors texte, 5 francs. Georges Carré et Naud, éditeurs, 3, rue Racine.

L'auteur de cet ouvrage a rassemblé tous les renseignements nécessaires ou utiles aux planteurs de café, et les hommes ayant acquis dans cette culture spéciale l'expérience la mieux assise ne le liront pas sans profit, car ils pourront comparer leurs méthodes avec celles qu'on pratique dans d'autres pays.

La première partie de l'ouvrage contient la description de toutes les espèces de caféiers, mais principalement celle des espèces actuellement cultivées.

Les divers procédés de semis et de transplantation, les soins à donner aux caféiers, la taille, l'emploi des engrais chimiques ou autres font l'objet d'une partie très importante de l'ouvrage, et nous pensons que les débutants pourront prendre pour guide un ouvrage aussi documenté, écrit par un homme qui a eu l'occasion de visiter de nombreuses plantations et de se renseigner sur place dans des pays différents.

La préparation du café, avant de le livrer au commerce, est, sans contredit, d'un intérêt essentiel pour le planteur, car les divers cafés diffèrent bien plus les uns des autres par l'influence de la manipulation à laquelle ils ont été soumis que par leurs

qualités intrinsèques. C'est donc avec raison que l'auteur a consacré deux chapitres très importants à la récolte et à la manipulation du café et qu'il a décrit et figuré les principales machines employées pour la préparation. Les planteurs lui en sauront gré, car aucun ouvrage français ne fournit la description des machines utilisées dans les plantations de café.

Avant d'entreprendre une plantation, il est utile de connaître les conditions économiques de la production et de la consommation; l'auteur, que des travaux antérieurs ont familiarisé avec ce genre de recherches, a dressé un tableau aussi complet que possible de la production du café dans les divers pays. Parallèlement, il a ensuite examiné la marche de la consommation dans les pays d'Europe et aux États-Unis.

Comment on défend son bétail. — Moyens de prévenir et de combattre la fièvre aphteuse (cocotte), par FABIEN DE CHAMPVILLE, 1 franc. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois, Paris.

Voici une petite brochure qui est, malheureusement, d'une actualité incontestable, puisque la fièvre aphteuse sévit sur une grande partie de notre territoire. Cette maladie, véritable fléau pour les cultivateurs, est cependant des plus faciles à combattre, et elle s'éteindrait sans doute rapidement, si tous savaient comment agir et étaient bien convaincus qu'il faut le faire. L'auteur de cette brochure indique les caractères qui permettent de reconnaître le mal; il dit les remèdes qu'il faut y apporter. Auteur de nombreuses publications agricoles dont le mérite est reconnu, M. de Champville a apporté tous ses soins à la rédaction de cet utile petit traité.

La brochure se termine par la reproduction des lois et règlements applicables à la fièvre aphteuse, qui ont donné lieu à bien des procès et que tout le monde ignore, même peut-être quelques magistrats, puisque, suivant les tribunaux, elle a été interprétée de façons toutes contraires.

La Photographie en couleurs, par GEORGES BRUNEL. Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins, Paris.

Cet ouvrage est le dixième volume de l'*Encyclopédie de l'amateur photographe*, publié par la maison B. Tignol, et dont nous avons signalé déjà quelques autres.

Dans celui-ci, tous les procédés principaux de la photographie en couleurs ont été exposés par l'auteur, M. Georges Brunel, avec une grande indépendance. Il a suivi le chemin parcouru depuis Ducos du Hauron et Charles Cros jusqu'aux récents essais des frères Lumière, étudiant tous les moyens indirects d'obtenir des photographies colorées. Les amateurs trouveront dans ce volume le moyen d'obtenir sûrement et rapidement de belles photographies, reproduisant les couleurs de la nature, en même temps que ce livre leur servira de guide pour leurs recherches personnelles.

Rappelons, en terminant, un détail intéressant concernant toute cette petite encyclopédie; l'ensemble des dix volumes est vendu 15 francs, et chaque volume séparé, 2 francs.

La Levure de bière et la Lévurine en thérapeutique, par G. VITOUX. Chamuel, 5, rue de Savoie.

Le *Cosmos* a signalé en son temps l'emploi de la levure dans les traitements des furoncles, anthrax, etc. Cette médication est à la mode aujourd'hui. M. Vitoux donne l'histoire de cette pratique nouvelle. Elle devait faire naître une spécialité pharmaceutique, donnant un produit de composition plus constante et de conservation plus facile que les levures de commerce : cela n'a pas manqué, paraît-il. C'est ce que nous annonce M. Vitoux qui signale la lévurine.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*septembre*). — Résultats obtenus à l'aide des ballons-sondes de MM. Hermite et Besançon, G. BESANÇON. — De Munich à Vienne en ballon, E. BLANC. — La nouvelle traversée de la Manche, V. CABALZAR. — Le vélocipède volant, P. ANCELLE.

Chronique industrielle (*23 septembre*). — Constructions en ciment armé, J. QUOST.

Courrier du livre (*1er octobre*). — Le progrès dans la législation ouvrière, C. CLAVERIE. — Bibliothèque technique. — L'habillage de la machine en blanc, E. LEROY.

Écho des mines (*28 septembre*). — Mon sentiment sur la grève du Creusot, FRANCIS LAUR.

Electrical Engineer (*29 septembre*). — Darwen electricity works.

Electrical world (*23 septembre*). — Iron poles, arc lamps and wires in Boston.

Électricien (*30 septembre*). — Rhéostat de démarrage et interrupteurs, système Ellison, A. BAINVILLE. — Télégraphie sans fils, relais système Guarini, G. DARY. — L'énergie, ALBERT NODON.

Elettricità (*19 août*). — Inspection et manutention des tramways électriques. — Sur l'étude actuelle de l'industrie électro-chimique. — (*2 septembre*). — Dérivations des eaux publiques en Italie, concédées en 1898, avec tableaux et puissance de chute. — (*9 septembre*). — Les machines et dynamos électriques à l'exposition électrique de Come, GENTILE. — Le réglage de la vitesse angulaire des moteurs. — Sur le mode de fonctionnement du cohéreur Malagoli. — (*16 septembre*). — L'électrolyse de l'eau, système Garuti. — (*23 septembre*). — Lampe à ficelle, SIEMENS. — Notes sur les phénomènes thermo-électriques, FUMERO. — Les ondulations hertziennes et le cohéreur, Gilardi. — La municipalisation des services électriques, BEDASOLA. — Des conditions de contrôle d'un éclairage électrique, BONGHI. — Sur l'adop-

tion d'un système unique de mesures électriques et la désignation de l'unité qui y serait employée, Bongiovanni. — Sur le calcul des calorifères électriques, Tommasina. — Les moteurs à pouvoir constant et à vitesse variable.

Étincelle électrique (25 *septembre*). — Les enseignes lumineuses électriques, W. de Fonvielle.

Génie civil (30 *septembre*). — Distribution d'énergie électrique de Nuremberg, Henry Martin. — Nouveau procédé pour la mise en carte des tissus Jacquard au moyen de la photographie.

Génie militaire (*septembre*). — Les constructions en béton armé, Ct Boitel. — Théorie et applications des courants alternatifs, Ct Boulanger. — Télégraphie sans fil par ondes hertziennes, Cne Ferrié. — Analyse et extraits de la correspondance de Vauban, A. de Rochas. — Sur la ventilation des locaux à l'épreuve.

Industrie électrique (25 *septembre*). — Les industries complémentaires de la distribution de l'énergie électrique ; la fabrication de la glace, E. Hospitalier.

Industrie laitière (1er *octobre*). — L'industrie laitière au Canada, Marsac.

Journal d'agriculture pratique (28 *septembre*). — Égrenage et teillage du lin, G. Heuzé. — Les incendies dans les forêts des Landes, Jules Hosten. — Grandes charrues défonceuses tirées par un câble, M. Ringelmann. — Les ovins du Cotentin, A. Renault.

Journal de l'Agriculture (30 *septembre*). — Richesse du lait en matière grasse, Dickson. — Poulets d'avril, Lemoine. — Essais de presses à paille et à fourrages, Vuaillet.

Journal of the Society of Arts (29 *septembre*). — The manufacture of leather, Henry R. Procter. — Japanese and chinese paper.

La Nature (30 *septembre*). — Machine à vapeur à piston oscillant, J. L. — Laine d'alpaca, P. de M. — Le castel Béranger, J. Adac. — Les nouvelles colonies allemandes en Océanie, G. Marcel. — Les rochers d'Adersback, E. A. Martel. — Les rêves, H. de Parville. — L'exportation de la montre suisse, L. Reverchon.

Mémoires de la Société des Ingénieurs civils (*août*). — A propos des transports par eau entre le Nord et Paris, A. de Bovet. — Traverses de chemin de fer en *quebracho colorado*, J. Courau. — Calcul des murs de soutènement, des terres en cas de surcharges quelconques, S. Picuault.

Moniteur industriel (30 *septembre*). — Méthodes commerciales, N.

Nature (28 *septembre*). — The life of a star. — The Dover meeting of the British Association.

Nuovo Cimento (*septembre*). — Determinazione della costanti elastiche di flessione della lavagna, Pericle Gamba.

Progrès agricole (1er *octobre*). — Encore la fièvre aphteuse, G. Raquet. — Le gluten du blé et le pain, P.-L. Laurent. — Les pyrales des arbres fruitiers, T. Calmé. — La plantation du pommier, P. Bernard.

Photogazette (25 *septembre*). — Ozotypie, G. Roy. — Séchage des clichés, Verax.

Prometheus (27 *septembre*). — Ein Thalsperrdamm aus Stahl.

Revue du Cercle militaire (23 *septembre*). — Une manœuvre sur le terrain. — Examen du règlement du 18 juillet 1898. — La réorganisation de l'armée portugaise. — Les camps d'instruction en Allemagne. — Les engagements pour la guerre hispano-américaine. — Les inspecteurs généraux d'artillerie et du génie en Italie. — Les manœuvres du Ier Corps d'armée suisse. — (30 *septembre*). — Le mois militaire. — Un secteur en Imérina (1897). — Une manœuvre sur le terrain. — Examen du règlement du 18 juillet 1898. — Une fable russe. — Les nouveaux règlements de l'artillerie de campagne allemande. — Inspection de la milice anglaise à Salisbury. — Les cyclistes aux grandes manœuvres italiennes. — Une manœuvre avec feux réels en Portugal.

Questions actuelles (30 *septembre*). — Les indulgences du Rosaire. — Lettre de M. Desjardins. — Réquisitoire du procureur général Bernard.

Revue industrielle (30 *septembre*). — Chargeur mécanique pour foyers de chaudières système Leach.

Revue scientifique (23 *septembre*). — L'esprit scientifique, Michael Foster. — La flore des îles, J. Costantin. — Fuseaux horaires et premier méridien, Henri de Sarrauton. — La géographie médicale, H. Gros. — (30 *septembre*). — Mémoire de mes chattes, F.-T. Perrens. — La vie physique de notre planète, A. Klossovsky.

Revue technique (10 *septembre*). — Tramways pneumatiques. — Du polissage, J. Loubat. — Le chemin de fer de Laqueuille au Mont-Dore, G. Leugny. — (25 *septembre*). — Moyens actuels de la conquête de l'atmosphère, Léo Dex. — L'émissaire général des eaux d'égoût de la Ville de Paris, E. Fourrey.

Revue tunisienne (*octobre*). — Sur un peuplement syrohéthéen dans le nord de l'Afrique avant la colonisation phénicienne, G. Médina.

Rivista di Artiglieria e Genio (*juillet-août*). — L'artillerie de campagne et son nouveau matériel, Allason. — Nouvelles utopies télémétriques, Pierucci. — Canons à tir rapide, Quaratesi. — Sur le nivellement géométrique de lignes se rapportant à deux ou plusieurs points du géoïde, Loperfido. — La science et l'art dans le mineur militaire, Caveglia.

Rivista marittima (*août*). — Les intérêts européens en Chine, Fazio. — Notes sur le tir, Ronca. — Sur le bassin d'expérience Foudre, Scribanti. — L'organisme consulaire dans ses rapports avec les services commerciaux et la marine de guerre, Carone. — Nomogrammes des courbes de hauteur, Molfino. — Signaux à acoustiques, Guarienti. — Indication de nomographie avec de nombreuses applications à la balistique, Pesci. — (*Septembre*). — Influence de la distance entre les axes des hélices sur la propulsion des navires, Rota. — Le canal de Suez, Teso. — Le marin dans la sociologie, Cognetti de Martiis. — Le VIIe Congrès international de navigation. — La navigation dans le lac Majeur.

Rivista scientifico industriale (10 *septembre*). — Sur un curieux phénomène observé en faisant passer un courant électrique dans un tube à gaz raréfié, Righi.

Science (22 *septembre*). — The family name of the Dormice, Dr S. Palmer. — Naturalism and agnosticism, M. R. Wenley. — The fauna of Porto-Rico, Franck M. Chapman.

Science française (29 *septembre*). — L'homme et le fusil, Émile Gautier. — Les problèmes de l'Unité, Oscar d'Araujo.

Science illustrée (30 *septembre*). — Les coqs de montres et leur classement historique, Paul Combes. — Les pigeons et leurs races, V. Delosière.

Scientific American (23 *septembre*). — The Grant roller-bearing. — An improved vehicle-tire.

Yacht (30 *septembre*). — Une fête annuelle pour nos navires de guerre.

FORMULAIRE

Soudures à l'étain. — Bien des personnes voudraient être à même de faire elles-mêmes un point de soudure, sans avoir recours au praticien, soit qu'il s'agisse d'une petite réparation dans le ménage, soit encore pour compléter certains menus travaux d'amateurs. On nous a souvent demandé comment il faut s'y prendre, et nous avons renvoyé aux manuels spéciaux. On n'en demande pas tant en général, aussi n'hésitons-nous pas à reproduire une leçon sur la matière donnée en quelques lignes par la *Science illustrée.*

Pour faire une soudure à l'étain, il faut avoir un fer à souder, de la soudure, une lime et un peu d'esprit de sel (acide chlorhydrique) ou bien de la résine.

Le fer à souder n'est pas autre chose qu'un petit bloc de cuivre rouge fixé à l'extrémité d'une tige en fer, munie d'un manche en bois. La bloc de cuivre, coupé en carré d'un bout, est aminci en biseau de l'autre. Ce biseau doit être toujours bien net, il est maintenu chaud par le reste du bloc, et c'est lui qu'on applique sur la soudure pour la fondre après l'avoir entamée, en le frottant alternativement sur de la résine ou du sel ammoniac et sur de la soudure.

La soudure est ordinairement un composé de moitié étain et moitié plomb ; on fait fondre ensemble ces deux métaux, et le mélange est versé en lignes séparées sur une surface plane pour former des baguettes. Fers à souder, soudure d'étain s'achètent chez les quincailliers, ce qui est plus simple et plus économique que de les préparer soi-même.

La lime sert à mettre à nu les parties à souder, et l'acide achève le décapage. Pour souder des pièces de fer ou de cuivre, on emploie de l'esprit de sel décomposé, dans lequel on fait dissoudre quelques rognures de zinc. Lorsqu'on n'a pas d'acide, on décape à la lime ou au grattoir, on enduit de suite la surface nettoyée de résine ou de bougie pour empêcher l'oxydation par l'air. Les parties ainsi préparées étant réunies, on les applique fortement l'une contre l'autre, et l'on fait couler sur le joint de la soudure. Pour le zinc on décape en grattant la surface et on emploie l'acide pur ou la résine.

Quand le fer est très chaud, sans être rouge, la soudure fond mieux et le travail est plus facile.

Pour boucher un trou, on décape les bords avec la lime ou le grattoir, on les enduit d'acide, de résine ou de bougie, puis on fait couler de la soudure dessus, peu d'abord, afin d'étamer la place et ensuite, suffisamment, pour former une bonne épaisseur.

PETITE CORRESPONDANCE

Pneumatiques à cellules multiples, maison François et Grellou, 20, rue de Nazareth, à Paris.

Soulier « Acope »; l'adresse est donnée dans l'entrefilet.

Appareil producteur automatique d'acétylène système A. Rieffel : A. Rieffel, 48, boulevard Exelmans, à Paris.

M. D., à B. — Les raccommodeurs de porcelaine emploient ordinairement un mastic formé de chaux vive en poudre délayée dans l'albumine. On peut remplacer l'albumine par la caséine, avec 1/10 de chaux vive. On prépare soi-même la caséine en triturant dans un sac de toile, dans l'eau tiède, du fromage blanc mou. — On reconnaît la présence du germe dans l'œuf, par le mirage, on trouve dans le commerce de petits appareils qui rendent cette opération facile et sûre. La présence du germe se révèle par une tache plus pâle dans le jaune et de forme discoïde; elle est presque toujours à la partie supérieure du jaune quelle que soit la position de l'œuf.

M. le Dr du C. de C., à L. — Il n'y a aucune raison qui puisse interdire l'emploi du gaz Riché pour cet usage, s'il est épuré convenablement d'après les indications de l'inventeur. Nous ne saurions ajouter de renseignements à ceux donnés dans la note très complète du numéro du 18 février de cette année.

M. C. M., à Saint-E. — *Cours de géométrie analytique*, par Joseph Carnoy, librairie Gauthier-Villars. — Nous croyons que le meilleur moyen est d'épurer convenablement ce gaz, qui sera alors sans influence sur les peintures. — Le *Traité élémentaire de chimie* de Haller et de Müller, IIe partie, chimie organique (205 pages): 4 francs, chez Carré, 3, rue Racine.

MM. B. et V., au P. — Il ne s'agit pas de ce que vous supposez : on vous envoie le numéro; consulter p. 102.

J. Saint-M., à R. — Laisser sécher la mousse et la plonger quelques minutes dans de la teinture d'indigo; on peut employer une solution forte de bleu des blanchisseuses; faire sécher à l'ombre. — La teinture de ces panaches doit s'obtenir en les trempant dans des solutions alcooliques d'aniline. — On conserve les fleurs en les laissant sécher après les avoir trempées dans une liqueur formée de 500 grammes d'éther dans lequel on a fait dissoudre 20 grammes de copal clair mélangé du même poids de verre pâle en poudre.

M. L. G., à T. — Tous les accumulateurs donneront le résultat, mais il est difficile d'en indiquer qui aient un débit constant jusqu'à la fin de la décharge. — La pile en question donnera des résultats parce qu'elle se polarise peu.

M. F. P., à G. — Ces analyses ne pouvant être faites que dans des laboratoires spéciaux, seraient assez coûteuses. On ne saurait agir sans un nouvel avis.

Imp.-gérant : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Aurores boréales. Les températures boréales. La destruction des moustiques. Accumulateurs légers. L'éclairage du tunnel des Batignolles. Les bouées électriques et la télégraphie sans fils. Emploi de l'air liquide pour la propulsion des automobiles. La bouée d'Andrée. Le record de la coupe des aéronautes. La vision et les sous-marins. Exploitation à sec des placers aurifères en Australie occidentale, p. 479.

A la mémoire de l'égyptologue Chabas (1817-1882), E. Prisse d'Avennes, p. 482. — **Les armes des animaux,** P. Goggia, p. 483. — **Bicyclettes automobiles,** A. Berthier, p. 487. — **L'averse des Perséides en août 1899,** W. de Fonvielle, p. 492. — **Un document chrétien du second siècle,** Dr A. Battandier, p. 496. — **Les grands glissements de terrain sur le « Canadian pacific Railway »,** Paul Combes, p. 497. — **La crise de la population en France,** Pierre Courbet, p. 499. — **Régénération des membres chez les insectes après section artificielle,** E. Bordage, p. 503. — **Sur l'affouage,** L. Germain, p. 504. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 506. — **Bibliographie,** p. 507.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Aurores boréales. — Une mission scientifique danoise vient de quitter Copenhague pour aller en Islande étudier les aurores boréales.

M. Adam Paulsen, directeur du *Bureau central météorologique* du Danemark, est le chef de cette mission et se propose de vérifier les théories aurorales qu'il a publiées, ainsi que celles des autres savants. Il sera assisté par MM. La Cour et Jantzen, tandis que le comte Harold Moltke sera l'artiste peintre et dessinateur de la mission.

Le quartier général sera installé à Akureyri, belle petite ville située sur la côte septentrionale de l'Islande, et un poste auxiliaire sur une haute montagne voisine. Ces deux stations seront parfaitement reliées l'une à l'autre par un téléphone et par un télégraphe optique.

La mission est pourvue des instruments les plus récents et les plus parfaits, aussi bien pour la photographie que pour l'électricité. Le personnel a été longuement exercé.

Le retour aura lieu au mois de mai 1900.

Les températures boréales. — Le *Bureau météorologique* du Danemark vient de publier un important extrait de ses *Aarbog*, donnant les températures moyennes et extrêmes des îles Feroë, de l'Islande et du Groënland.

A Thorshavn (îles Feroë), la température moyenne mensuelle de l'air donnée par vingt-cinq années d'observations varie de 3°2 C., en janvier à 10°8 en juillet. Le maximum absolu a été 21°3 et le minimum absolu — 11°6. La pluie moyenne annuelle était 1575 millimètres et la plus grande précipitation diurne 62mm,5.

La température moyenne de l'Islande a été déduite de dix-neuf années d'observations en 15 stations. La moyenne annuelle la plus faible a été — 0°8 à Mœdrudal; la plus forte 5°0 C. à Vestmannoë. A Stykkisholm, le maximum absolu de vingt-deux années d'observations a été 22°9 en juillet. Le minimum absolu — 26° en janvier. La hauteur moyenne de pluie tombée était 622mm,5, et la plus grande chute d'eau recueillie en vingt-quatre heures s'élevait à 51 millimètres.

Le Groënland possède quatre stations; à *Upernivick*, qui est la plus boréale, dont la latitude est 72°47′ et la longitude occidentale 58°13′, la température moyenne fournie par vingt et une années d'observations était — 8°8; le maximum absolu a été 17°8 et la température minima — 40°6. La pluie annuelle moyenne ne s'élevait qu'à 222mm,5, tandis que la plus grande pluie diurne atteignait 50 millimètres.

(*Revue scientifique.*)

HYGIÈNE

La destruction des moustiques. — M. Samways signale dans *British Medical Journal* une expérience intéressante faite l'automne dernier à Menton pour diminuer le nombre des moustiques, — sinon les détruire entièrement, — qui infestent la région, surtout en octobre et novembre.

On s'est servi du kérosène, dont l'usage dans ce but avait été préconisé par M. Howard, entomologiste du département de l'Agriculture aux États-Unis. Dans un baquet d'eau contenant 400 à 500 larves de moustiques, il a suffi d'ajouter cinq gouttes de kérosène pour obtenir la destruction totale des larves au bout d'une heure ou deux, et toutes les larves d'un bassin pouvant contenir 8 500 litres d'eau ont été détruites de même en quelques heures avec une seule cuillerée de kérosène. (*Revue scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Accumulateurs légers. — M. Pierre Germain, inspecteur des télégraphes, vient de réaliser un accumulateur à gaz très léger; il consiste en des couples de disques en charbon poreux, séparés par des couches de cellulose ou pâte à papier. On réunit un certain nombre de ces couples dans une caisse étanche, on serre fortement de manière à rendre la cellulose plus compacte, puis on l'imprègne d'eau acidulée par l'acide sulfurique. Si, au centre d'un des disques, on fait arriver un courant d'oxygène, au centre de l'autre de l'hydrogène, avec une vitesse double, et que l'on réunisse extérieurement les deux disques par un fil métallique, un courant électrique se produit immédiatement et on peut l'obtenir très intense en réunissant un certain nombre de ces couples.

Dans ces appareils, l'oxygène peut être remplacé par l'air, l'hydrogène à la rigueur par le gaz d'éclairage et, comme on peut se procurer facilement les gaz liquéfiés, une batterie d'accumulateurs Germain, alimentée par des tubes d'oxygène et d'hydrogène liquides, pourrait, avec un poids très faible, fournir un courant très énergique. (*Électricien.*)

L'éclairage du tunnel des Batignolles. — La Compagnie de l'Ouest vient de faire installer une rampe d'éclairage de 150 mètres pour l'éclairage du tunnel des Batignolles.

Les travaux préparatoires ont été assez longs, les ouvriers ne pouvant travailler que deux ou trois heures par nuit. Et même, pendant le mois d'août, ces travaux ont dû être interrompus totalement par mesure de sécurité du samedi au dimanche et du dimanche au lundi. Mais enfin, l'installation est achevée et tout fonctionne d'une façon parfaite.

Une rampe de lampes à incandescence de dix bougies, espacées de 1 mètre, est placée sur les parois du tunnel, côté montant.

Ces lampes sont à la hauteur des vitres des voitures, de manière à éclairer leur intérieur; leur éclairage et leur extinction sont produits automatiquement par le passage des trains sur des pédales convenablement placées, et, comme il faut mettre ces lampes à l'abri de tentatives de malveillance, elles sont installées dans un caniveau fermé par une glace épaisse qui sert en même temps à la diffusion de la lumière.

Les bouées électriques et la télégraphie sans fils. — M. Hamilton, qui a inventé il y a quelques mois une bouée à cloche, actionnée électriquement pour avertir, par des signaux appropriés transmis de la terre, les navires qui rangent la côte, vient de compléter son invention et propose un dispositif fort ingénieux de télégraphie sans fil combiné avec cette bouée, afin de protéger automatiquement les abords du port Halifax. Ce passage, ainsi que plusieurs autres points de la côte, sont fort difficiles à approcher par temps brumeux, et les sinistres y sont fréquents.

Ces bouées munies d'une cloche, dont le marteau est actionné par un électro-aimant commandé d'un poste à terre par l'intermédiaire d'un câble sous-marin, contiendraient en outre un transmetteur Marconi pouvant envoyer des signaux à quelques milles, 4 ou 5 par exemple. Les bâtiments qui seraient alors porteurs d'un récepteur de télégraphie sans fil pourraient donc, en s'approchant de la côte, être tenus au courant de leur situation exacte et mis à même de reconnaître la position de chaque bouée par les signaux que chacune ferait entendre successivement. Cette installation peu coûteuse serait bien moins difficile à établir qu'une série de bateaux-phares dont l'entretien et l'équipement exigent des sommes considérables. La proposition que M. Hamilton vient de présenter à l'association canadienne des ingénieurs municipaux mériterait d'être sérieusement examinée. (*Électricien.*) G. D.

AIR LIQUIDE

Emploi de l'air liquide pour la propulsion des automobiles. — Dans l'*American machinist* du 10 août, M. Frank Richards étudie l'emploi de l'air liquide comme source d'énergie pour la propulsion des automobiles.

L'air liquide représente, en effet, de l'énergie accumulée : c'est, pour ainsi dire, de l'air comprimé condensé sous une forme facilement transportable. Le grand avantage que présente l'air liquide sur l'air comprimé à haute pression, non liquéfié, c'est qu'il n'est pas dangereux à conserver ou à transporter, et qu'on n'a pas besoin des lourdes bouteilles en acier qu'exige l'air comprimé : il suffit, pour le contenir, d'un récipient léger, protégé contre le réchauffement extérieur. On pourra donc donner à ce récipient une forme qui s'adapte bien au véhicule, tandis que l'air comprimé exige de longs récipients cylindriques, difficiles à loger.

Sur une automobile, il conviendrait de pomper l'air liquide pour l'envoyer directement dans un appareil à air comprimé, au fur et à mesure des besoins, à peu près comme on envoie l'eau, à l'aide d'une pompe, dans une chaudière à vapeur. Dans le cas actuel, la chaudière serait, bien entendu, tubulaire, et l'on n'aurait plus besoin de grouper les tubes, puisque la source de chaleur serait, non pas un foyer, mais l'air ambiant. On emploierait donc un tube continu placé à l'avant du véhicule, dans le courant d'air. On obtiendrait ainsi de l'air comprimé, mais avec cet avantage que cet air comprimé serait absolument sec. On pourrait d'ailleurs accroître encore son efficacité en le réchauffant au-dessus de la température ambiante : dans le cas d'une machine compound, on le chaufferait avant l'entrée dans chacun des cylindres.

L'auteur considère alors l'application de ce système à un tricycle pour une seule personne, sans

réchauffage de l'air. Il calcule que, en tenant compte des pertes par évaporation, qu'il estime égales à 1/5, une provision de 22^{kg},700 d'air liquide permettrait de marcher pendant sept heures à une allure de 12^{km},900 à l'heure. En évaluant le prix de l'air liquide à 0 fr. 20 le kilogramme, il conclut que la dépense serait sensiblement plus faible que les frais d'entretien d'un cheval.

M. Richards pense qu'avec un moteur compound, on pourrait, en réchauffant l'air avec son entrée dans chacun des cylindres, améliorer de 50 % les résultats. (*Génie civil.*)

AÉROSTATION

La bouée d'Andrée. — Les journaux suédois sont remplis d'hypothèses relativement au sort d'Andrée. La bouée n'a point été trouvée, comme on le croyait d'abord, sur la terre ferme, mais dans la mer. Cependant on tombe d'accord pour penser que, mutilée et bosselée comme elle l'est, elle n'a pu fournir une longue course. On s'accorde généralement à admettre qu'elle a été trouvée dans le voisinage de la chute, et qu'elle a été jetée comme lest.

Le courant qui a porté le *Fram* de l'Ouest à l'Est dans la mer Polaire, marchant avec une vitesse de 4 kilomètres environ par jour, il aurait fallu 500 jours pour qu'elle arrivât à l'île du roi Charles, non pas du pôle, mais du point où Nansen s'en est le plus approché.

Cette trouvaille a donc, comme nous l'avons vu, une signification malheureusement lugubre.

Le record de la coupe des aéronautes. — M. Mallet a été interviewé à Vœstervik par M. Cesti, habile aéronaute suédois, pour lequel il a construit un ballon de 1100 mètres, avec lequel il a déjà accompli un grand nombre de voyages. De cette interview, il résulte que l'ascension de MM. Mallet et de Saint-Victor, dont on a beaucoup parlé récemment, a duré vingt-trois heures, avec une vitesse moyenne de 40 kilomètres. Mais la vitesse a été très variable, car son maximum s'est élevé à 140. Le poids de lest était de 400 kilogrammes au départ. Lors de la descente, il en restait 90. On avait donc consommé 310 kilogrammes, c'est-à-dire moins de 15 kilogrammes à l'heure. Les variations de température ont été faibles, la plus basse a été de + 6° et la plus élevée de + 12°.

Cette ascension est la plus longue connue, sans en excepter celle de la *Ville-d'Orléans*, du 25 novembre 1870. En franchissant le Sund pour passer en Suède, le ballon français a plané au-dessus de la flotte allemande qui exécutait des manœuvres. M. le comte de Saint-Victor et Mallet se sont arrêtés à Vœstervik, parce que le vent soufflait dans la direction de l'axe de la Baltique.

VARIA

La vision et les sous-marins. — La question de visibilité dans un torpilleur sous-marin est telle, que l'on a renoncé depuis longtemps à la résoudre directement. Ou bien le *sous-marin* doit naviguer à la surface (!) ou bien un tube de vision, comme dans le *Goubet* ou le *Zédé*, permet au commandant de se rendre compte, par l'intermédiaire d'un prisme, de ce qui se passe à la surface lorsqu'il est immergé à 1 mètre ou 1^{m},50. Le reste du temps, il navigue à l'estime, c'est-à-dire à peu près à l'aveuglette :

Le tube optique susdit n'a pas satisfait l'esprit d'un ingénieur norvégien, M. Christian Homan, car celui-ci vient de prendre un brevet pour l'invention d'une guérite vigie destinée à mieux éclairer la course du sous-marin immergé. Au bout d'un long tube métallique, solide, est disposée une petite chambre munie d'un hublot; un homme prend place dans cette guérite qui émerge, et il inspecte la surface des flots; un ennemi s'approche-t-il, un danger vient-il à surgir, imminent: un coup de sonnerie, un appel téléphonique, et, au moyen d'un secteur denté, que l'on manœuvre dans le sous-marin, voilà le mât, la guérite et le fonctionnaire qui décrivent un arc de cercle et viennent, dans l'eau, s'appliquer sur la carapace du bateau immergé. Une double porte glisse sur des rainures, et le factionnaire vient rejoindre l'équipage..... et se remettre probablement de l'émotion que lui a causée ce plongeon soudain. On ne dit pas dans quel état on le retrouve; en tous cas, la manœuvre doit être lente et quelquefois compliquée, car si, par malheur, un moment d'oubli venait à se produire, il serait de toute nécessité que la cabine soit confortablement capitonnée! Heureux encore si, par aventure, après une canonnade de l'ennemi, on retrouve la guérite et son contenu à peu près intacts au bout du mât! (*Électricien.*) G.

Exploitation à sec des placers aurifères en Australie occidentale. — L'*Engineering and Mining Journal* du 8 juillet contient une étude sur l'exploitation à sec des placers aurifères en Australie occidentale.

Le manque d'eau courante empêche d'employer les procédés de dépôt et de décantation adoptés habituellement pour l'exploitation des sables aurifères. On a eu l'idée de remplacer le courant d'eau qui entraîne les parties les plus légères par un courant d'air, et de vanner en quelque sorte les sables d'alluvion riches en or.

Ce vannage peut s'effectuer à la main ou mécaniquement, en utilisant l'action du vent ou en produisant artificiellement un courant d'air suffisant pour dévier de la verticale le sable pur non chargé d'or. Par suite de la sécheresse régnante, les grains de sable et d'or sont très mobiles, et le procédé de vannage donne, en somme, de bons résultats.

Le vannage à la main, en utilisant l'action du vent, peut s'effectuer à l'aide de deux simples sébiles, en vidant successivement de l'une dans l'autre, verticalement et d'une hauteur suffisante, le sable aurifère : le vent dévie et entraîne le sable. Le même résultat peut être obtenu à l'aide de tamis

superposés montés sur des châssis que l'on secoue.

Un appareil plus perfectionné, décrit par M. Rickard, rappelle le van à vanner les grains : le sable aurifère mis dans une trémie tombe sur des tamis, et, dans sa chute, il est soumis à l'action d'un courant d'air produit par un soufflet, une manivelle sert à faire fonctionner l'appareil. (*Génie civil.*)

A LA MÉMOIRE DE L'ÉGYPTOLOGUE CHABAS (1817-1882)

Le 17 septembre dernier, on inaugurait, à Châlon-sur-Saône, un monument à la mémoire de l'égyptologue François-Josèphe Chabas, en présence de MM. Guillemaut et Magnien, sénateurs, et de MM. Gillot et Périer, députés, sous la présidence de M. Compayré, recteur de l'Académie de Lyon.

A cette cérémonie, plusieurs discours ont été prononcés par MM. Arcelin, président de la Société d'archéologie, Compayré, Labusquière, Philippe Virey, — dont nous empruntons à sa *Notice sur Chabas* une grande partie de nos renseignements, — Roy, Chevrier et Eugène Revillout, le grand maître en égyptologie, l'éminent professeur de l'Ecole du Louvre et ami de Chabas, qui, obligé de se rendre au « Congrès des Orientalistes » à Rome, ne put nous transmettre son discours. Un sonnet de M. Paté a été lu par M. Mounet, et une conférence sur Chabas, faite par le directeur du musée de Châlon, a terminé ·e inauguration.



Le monument de Chabas à Châlon-sur-Saône.

Le buste de Chabas est dû à l'éminent statuaire Denys Puech, dont l'habituel talent s'est encore ré- dans cett dernière œuvre.

La colonne quadrangulaire qui supporte le buste est l'œuvre de M. Latour, architecte; elle est de fort bon goût, et, par ses ornementations et ses attributs égyptologiques, — sphinx, pyramide et autres décorations, — rappelle bien la source de tous les travaux du grand orientaliste que fut Chabas.

François Chabas est né en 1817, le 2 janvier, à Réguiguier, commune de Briançon (Hautes-Alpes), fils aîné d'un capitaine qui eut le bras droit brisé au siège de Bayonne en 1814.

Dès sa plus jeune enfance, Chabas témoigna un goût véritable et une rare aptitude pour l'étude. Il fit ses classes à l'école primaire de Châlon-sur-Saône où était venue s'établir sa famille. Après ces études sommaires, Chabas fut, à quatorze ans, placé dans le commerce, à Nantes, chez un de ses oncles, négociant en vins.

Son aptitude pour la linguistique était telle qu'après sa journée, il étudiait et apprit rapidement le grec et le latin; mais elle se révéla surtout à l'époque où, par hasard, il eut une bible hébraïque qu'il entreprit de traduire seul. Plus tard, il entra en relation avec un savant linguiste qui, appréciant grandement ses connaissances, lui facilita de rapides progrès.

Cependant, Chabas resta six ans employé au commerce chez ses oncles, poursuivant et multipliant toutefois ses études. Il rentra à Châlon-sur-Saône pour s'y créer une nouvelle situation, mais fut obligé, en 1841, de reprendre le même commerce que ses oncles; toutefois, pas plus qu'à Nantes, il n'abandonna ses études favorites de polyglotte. Outre le grec, le latin et l'anglais qu'il possédait, il apprit l'allemand, l'espagnol et l'italien, instinctivement entraîné vers « l'égyptologie », à laquelle, plus tard, il devait entièrement se consacrer.

C'est en 1852, à trente-cinq ans, que la vocation égyptologique de Chabas se révéla définitivement, au moment où de nombreuses explications parurent dans des revues scientifiques, sur les principes du déchiffrement des « Hiéroglyphes » ; pour se parfaire dans la nouvelle science qu'il embrassait avec tant d'enthousiasme, il se mit en relations constantes avec les plus éminents égyptologues de l'époque ; aussi, avec ses connaissances acquises, fit-il, en moins d'un an, de rapides progrès.

C'est après vingt ans de travaux philologiques que Chabas débuta par d'importantes publications qui lui procurèrent un immense et bien mérité

succès. Il fut un égyptologue et un orientaliste de haut talent; le premier, il entreprit de traduire mot pour mot des textes hiératiques complets, alors que ses devanciers n'avaient traduit que des fragments de ces textes.

Il publia un nombre considérable d'ouvrages sur l'égyptologie; il a soutenu de nombreuses controverses au sujet de ses travaux, avec quantité de savants français et étrangers, et, par ses importants ouvrages, il s'était acquis une réputation universelle. Chabas avait beaucoup d'amis, et peut-être plus encore de compétiteurs; il était l'un des amis de l'égyptologue Prisse d'Avennes, c'est assez dire que les deux savants furent en constantes relations.

Outre ses savantes connaissances sur l'égyptologie, Chabas se consacrait aux affaires publiques; il fut conseiller municipal de Châlon-sur-Saône président du Tribunal de commerce et secrétaire et président de la Chambre de commerce de Châlon-sur-Saône et de Louhans, postes qu'il occupa pendant vingt ans. Il fut également membre de plusieurs Sociétés savantes françaises et étrangères.

Le premier grand ouvrage de Chabas parut en 1860: c'est le *Papyrus magique Harris*, avec planches, traduit d'un manuscrit égyptien, publié par la Société d'histoire et d'archéologie de Châlon-sur-Saône.


L'égyptologue François-Joseph Chabas

Nous citerons encore sa curieuse **Étude sur le plus ancien livre du monde** ou *Papyrus Prisse d'Avennes* (Papyrus hiératiques archaïques); *Une inscription historique du règne de Séti Ier; Mélanges égyptologiques* (1862-1873, 4 vol. in-8°); *L'inscription hiéroglyphique de Rosette analysée et comparée; Voyage d'un Égyptien en Syrie, en Palestine, en Phénicie*, etc., *au XIVe siècle avant l'ère chrétienne; Traduction complète des inscriptions hiéroglyphiques de l'obélisque de Louqsor; Les pasteurs en Égypte; Études sur l'antiquité historique, d'après les sources égyptiennes et les monuments réputés préhistoriques; Sur l'usage des bâtons de mains chez les Hébreux et dans l'ancienne Égypte; Les fouilleurs de Solutré; Notice du papyrus médical Ebers; Notice sur un scarabée sarde; Notice sur la découverte d'une couche abondante de crinoïdes fossiles; Recherches sur les poids, mesures et monnaies des anciens Égyptiens*, etc., etc., puis, après sa mort, un *Choix de textes égyptiens*, traductions inédites publiées par les soins de M. P. J. de Horrack, en 1883.

Durant sa longue carrière, Chabas poursuivit se travaux avec une persévérance infatigable; c'est à peine si, souffrant, il prenait le repos nécessaire; aussi sa robuste constitution ne put résister davantage à de si grandes fatigues, et il mourut à l'âge de soixante-cinq ans, le 17 mai 1882, à Versailles, où, depuis deux ans, il s'était retiré.

Nous aurions souhaité pouvoir ici entrer dans quelques détails sur chacun des ouvrages de Chabas, ou tout au moins donner une courte analyse des principaux, pour faire apprécier la valeur de ses recherches et des résultats qu'elles ont acquis à la science. Mais il y faudrait de nombreuses pages de cette revue, et la place nous est mesurée.

Nous devons donc nous borner à un aperçu succinct, à peine suffisant pour faire ressortir toute la haute importance de si nombreux travaux; il est vrai qu'ils peuvent se passer de commentaires, et que le titre de chacun d'eux suffit à démontrer combien le savant orientaliste français a fait faire d'immenses progrès à la science et en particulier à l'« égyptologie ».

Il était de toute justice que ses concitoyens ne l'oubliassent pas et qu'ils perpétuassent la mémoire de ce travailleur infatigable, qui, outre ses occupations journalières, s'adonna avec passion et persévérance à la science qu'illustra Champollion le Jeune, en lui consacrant, comme exemple pour les générations futures, un monumen érigé sur une place publique.

E. PRISSE D'AVENNES.

LES ARMES DES ANIMAUX

La lutte pour la vie est une loi imposée par la nature à tous les êtres vivants: aussi voyons-nous, aussi bien dans le règne végétal que dans le règne animal, chaque individu combattre continuellement ses ennemis, afin de pourvoir à sa sécurité et à son existence. L'homme lui-même n'échappe pas à cette loi: seulement, doué de raison, il confie sa défense à des fusils, à des canons et à des ruses habiles, plutôt qu'à ses ongles ou à ses dents. Que serions-nous si l'étin-

celle divine qui nous anime nous était un jour retirée par le Créateur?

Nos faibles défenses ne nous seraient qu'un bien maigre secours dans la lutte contre les animaux malfaisants; nos animaux domestiques reprendraient le dessus sur nous; ce ne serait, peut-être, que grâce à une évolution que l'espèce humaine, réduite à l'état des fauves, acquerrait des ongles, des dents, des muscles capables de tenir en respect les ennemis.

Il est intéressant de parcourir successivement les grandes familles d'animaux, en examinant les différents moyens de défense et d'attaque dont la nature les a munis. Cattaneo réduit ces moyens au nombre de sept:

1° L'*homochromie*, ou ressemblance de couleur entre le corps de l'animal et le milieu où il vit: elle est cause que l'animal est moins facilement vu par ses ennemis. Ainsi, les animaux vivant dans des pays couverts de neige sont généralement blancs, au moins pendant l'hiver, comme l'hermine et l'ours polaire; les habitants du désert sont jaunes ou gris; la surface incolore de la plupart des poissons se confond aisément avec la teinte uniforme des eaux; les céphalopodes et plusieurs espèces de poissons changent de couleur selon la nature du fond sous-marin; beaucoup d'insectes et de reptiles, vivant ordinairement au milieu du feuillage, ont des teintes vertes.

2° Le *mimétisme*, consistant en une singulière ressemblance entre le corps d'un animal et un objet inanimé, ou entre un animal peu redoutable et un autre dangereux. Plusieurs insectes (*Bacillus, Acanthoderus, Phyllium scythe, Phyllium siccifolium, Kallima paralecta, Siredone strigosa*, etc.) ressemblent à des fragments de végétaux: certains Lépidoptères et Coléoptères inoffensifs présentent l'aspect de guêpes dangereuses (Ex. *Sesia crabroniformis*): une araignée du Brésil, la *Myrmecia*, surprend facilement les fourmis dont elle fait sa proie à cause de sa ressemblance avec ces insectes.

3° Les *défenses mécaniques*, comprenant les cuirasses des crustacés, des échinodermes et des tortues, les coquilles des mollusques et des brachiopodes, le manteau des tuniciers, les organes électriques de la torpille, du gymnote, du *Malapterurus* et du *Mormyrus*, les ongles, les dents, les cornes, etc. Quelques espèces ont aussi la propriété d'abandonner spontanément un membre saisi par l'ennemi, et de s'enfuir; ce phénomène, appelé autotomie évasive, se voit très souvent chez les lézards, les crustacés, les étoiles de mer, les ophiures et dans le genre *Tethis* (étudié surtout par le professeur Parona).

4° Les *défenses chimiques* comprennent les odeurs désagréables exhalées par les *Blaps* et les *Mephitis*, les sécrétions irritantes produites par les coelentérés, les crapauds et quelques insectes, les dents et les glandes venimeuses des reptiles, les aiguillons des hyménoptères, etc.

5° Les *attitudes*, comme l'érection des poils et des épines (Ex. chat, hérisson), le gonflement du corps (Ex. *Diodon*), la simulation de la mort, etc.

6° Les *couleurs prémonitoires*, qui aident des animaux peu redoutables à mettre en fuite, en les effrayant, leurs ennemis.

7° La *symbiose* et le *commensalisme*, ou réunion en société de deux animaux, dont un se met sous la protection de l'autre, et qui se rendent mutuellement des services. Une belle éponge, à couleurs très vives, la *Suberites domuncula*, croît sur les coquilles habitées par les *Pagurus*: un petit crustacé, le *Pinnoteres*, vit entre les valves de la *Pinna nobilis*: un poisson, le *Lepadogaster*, niche dans les grosses huîtres, etc.

Chez les protozoaires, il est difficile de spécifier nettement des organes pouvant servir, soit à la défense, soit à l'attaque. On sait, en effet, que ces animalcules, pour la plupart microscopiques, et très peu différenciés du règne végétal, consistent généralement en une simple cellule et ne peuvent donc, au point de vue histologique, posséder de vraies organes. Cependant, il nous est permis de considérer chez les rhizopodes, comme organes de défense, les carapaces calcaires et les squelettes siliceux, donnant à ces petits êtres mystérieux de la création une solidité remarquable. Les Foraminifères surtout présentent des squelettes, ordinairement calcaires, d'une remarquable finesse et d'un travail exquis: on se demande avec étonnement comment ces êtres unicellulaires, formés d'un simple grumeau de protoplasme, peuvent extraire des eaux le calcaire et le disposer dans l'intérieur de leur corps selon des lois si constantes et un plan si compliqué.

En outre, les parties dont se composent ces petites cuirasses sont disposées de façon à opposer la plus grande résistance aux efforts extérieurs, ce dont nous avons un bel exemple dans les Nummulites, dont les coquilles lenticulaires à tours embrassants, et formées de loges disposées en spirales, constituent un des matériaux dont se composent ces couches puissantes de terrains, dits nummulitiques, qu'on observe fréquemment dans le midi de la France. Un autre exemple,

également suggestif, nous est donné par le moëllon calcaire des environs de Paris, consistant le plus souvent en un amas de coquilles fossiles, appartenant au genre Miliole.

Les Radiolaires et les Héliozoaires ne sont pas moins curieux par leurs squelettes siliceux, dont les fines aiguilles peuvent opposer une défense redoutable à l'ennemi. Enfin, il faut encore citer les pseudopodes, dont presque tous les Rhizopodes sont munis, et qui, par leurs mouvements plus ou moins rapides, leur permettent, soit d'attaquer des êtres plus faibles, soit de chercher leur salut dans la fuite lorsqu'ils se voient poursuivis.

Chez les Infusoires, on remarque généralement,

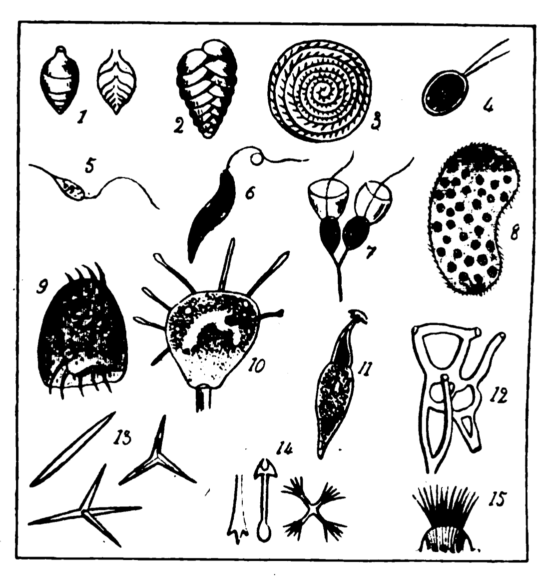


Fig. 1. — **Protozoaires. — Spongiaires.**

1. Glanduline. — 2. Textulaire. — 3. Nummulite. — 4. *Gonium pectorale*. — 5. *Cercomonas intestinalis*. — 6. *Euglena viridis*. — 7. *Codosiga botrytis*. — 8. *Opalina ranarum*. — 9. *Aspidisca lyncaster*. — 10. *Acineta ferrum-equinum*. — 11. *Stylorhynchus oligacanthus*. — 12. Fibres d'Éponge du Levant. — 13. Spicules calcaires de Sycon. — 14. Spicules siliceuses. — 15. Oscule de *Sycon raphanus*, muni d'une couronne de spicules.

près de l'orifice d'une espèce de pharynx, soit un ou deux cils très longs (Flagellés), soit des cils plus courts et en grand nombre (Ciliés). Apte ainsi à se mouvoir et à renouveler l'eau autour de sa bouche, l'animal peut, grâce à ces appendices, effrayer ses ennemis, et, en produisant des tourbillons dans l'eau, les attirer dans sa bouche, s'ils sont assez faibles. Une partie des Infusoires flagellés sont munis (comme par exemple le *Ceratium tripos*) d'une carapace solide ou d'une espèce de col (comme la *Codosiga botrytis*), capable d'opposer une sérieuse résistance aux violences extérieures; et il est facile de remarquer aussi chez les Ciliés de petits appendices, en forme de stylet ou de crochet, qui, servant à fixer l'animal aux objets extérieurs, et à lui permettre de grimper sur des surfaces légèrement rugueuses, peuvent être en outre considérés comme de véritables défenses, analogues à celles qu'on observe, par exemple, chez le hérisson ou le porc-épic. (Ex. *Aspidisca lyncaster*.)

Dépourvus même d'une bouche rudimentale, les Acinètes possèdent plusieurs petites trompes avec lesquelles il leur est possible de saisir au passage leur proie pour en sucer les parties nutritives. (Ex. *Acineta ferrum-equinum*.) Quant aux Grégarines, dont les phases reproductives sont si curieuses et qui vivent en parasites dans le tube digestif des animaux supérieurs, elles portent très souvent des petits crochets à leur extrémité antérieure et se fixent ainsi solidement aux tissus de leur hôte. (Ex. *Stylorhynchus oligacanthus*.)

Les Spongiaires sont munis, eux aussi, d'organes d'attaque et de défense peu apparents au dehors. On sait que les éponges, constituées par une agrégation de cellules amiboïdes soutenues par un squelette corné, calcaire ou siliceux, forment des espèces de calices ou d'*otriculum*, dont la surface intérieure est tapissée de cellules, munies d'un collet et d'un flagellum.

Plusieurs auteurs considèrent même les éponges comme dues à la symbiose de flagellés et d'amibes. Quoique la sensibilité et les mouvements soient à peu près imperceptibles chez les Spongiaires, cependant la nature, en fournissant à ces êtres un squelette résistant et un revêtement intérieur de cellules flagellées, leur a donné des armes suffisantes, vu leur genre de vie, pour se défendre contre les animaux carnassiers et éloigner les animalcules nuisibles qui pourraient s'introduire dans leur cavité gastrale ou dans leurs pores inhalants. Mais on pourrait citer, dans cette classe, nombre d'espèces munies d'organes de défense plus ou moins singuliers. Ainsi, certaines espèces de Sycon, comme par exemple le *Sycon raphanus*, ont leur oscule muni d'un cercle de longues spicules calcaires, destinées à arrêter les intrus. Le groupe des Lithospongiaires comprend des types d'éponges siliceuses, compactes et résistantes, capables (comme la *Geodia gigas*) de défier l'attaque des animaux même les plus redoutables. Quelques formes, entre autres le genre *Vioa*, réussissent à percer les coquilles des mollusques pour y chercher un refuge. Enfin, un grand nombre d'éponges siliceuses, retirées des grandes profondeurs de la mer, furent trouvées

hérissées d'épines siliceuses, destinées sans doute à les défendre contre les petits animaux auxquels l'éponge, immobile et vivante, doit paraître une proie peu difficile à saisir. Aussi, conclurons-nous en faisant remarquer, comme M. F. A. Pouchet, les rapports merveilleux qui s'établissent dans la nature entre l'un des organismes les plus faibles de la création et l'une de ses roches les plus dures : l'éponge et le silex.

Mais, passons aux Coelentérés. On remarque dans les tissus épithéliaux des formes polypoïdes et médusoïdes de ce type des organes compliqués de défense, appelés capsules urticantes, qui avaient fait donner d'abord le nom d'acalèphes ou orties de mer aux méduses. Ce sont de petites glandes unicellulaires, résultant de la transformation des cellules de l'ectoderme, et contenant un liquide particulier où baigne un long filament élastique, rétractile, corné, appelé *ectoreum :* elles sont distribuées sur toute la surface de l'individu, ou réunies en plusieurs groupes, à localisation constante, et constituant ce qu'on a pris l'habitude d'appeler les batteries urticantes des Coelentérés. Quoique tous homologues par leur origine, ces organes présentent pourtant des différences notables : ainsi l'*ectoreum* peut être droit ou sinueux, simple ou ramifié, et la capsule sphérique, ellipsoïdale, pyriforme, etc. Quant à savoir si l'action des capsules urticantes est seulement mécanique ou chimique, on ne pourrait encore l'affirmer d'une façon certaine : il est cependant assez probable que les deux actions ont lieu en même temps. De toute façon, il est certain que de petits animaux, paralysés par l'effet des batteries urticantes, deviennent facilement la proie de leurs ennemis.

On trouve également d'autres armes chez les Coelentérés. Ainsi, nombre d'espèces sont munies de fines spicules calcaires ou siliceuses qui, comme chez les éponges, peuvent servir à les garantir. Dans les colonies d'hydroméduses, si remarquables par leur polymorphisme, on observe souvent, outre les gonozoïdes, des individus singuliers chez qui le squelette cuticulaire s'est énormément développé aux dépens des parties molles, et qui ne constituent plus autre chose que des organes de défense : d'autres, appelés dactylozoïdes, se sont tranformés en espèces de tentacules contournés en spirales, et contribuent eux aussi à la sécurité de la colonie. (Un bel exemple de ce polymorphisme nous est donné par la *Podocoryne carnea* et par l'*Hydractinia echinata.*) Il faut aussi considérer comme de véritables forteresses, érigées par leurs habitants, les polypiers, souvent immenses, que ces petits architectes bâtissent avec le calcaire dissous dans l'eau de mer, soit que, comme les Polypoméduses, ces ouvrages soient de simples cuirasses produites par l'ectoderme, soit que, comme chez les Anthozoaires, ils constituent dans le mésoderme de véritables squelettes. Enfin, mentionnons encore la phosphorescence, propriété singulière et caractéristique de ce groupe, et qui pourrait bien avoir un rôle important pour la sécurité de ces habitants des mers.

Les Échinodermes ont des armes plutôt défensives qu'offensives, consistant en une épaisse cuirasse de carbonate de chaux formée de plaques imbriquées, ce qui peut se vérifier facilement en dépouillant de ses piquants et de ses tubes ambulacraires un vulgaire oursin (*Echinus esculentus*). On voit alors que le test de cet animal se compose d'un grand nombre de plaques, disposées côte à côte et soudées entre elles le long des méridiens du corps, et qu'une partie de ces plaques sont percées de trous pour le passage des tubes ambulacraires servant à la locomotion. Celle-ci étant fort lente, il était juste que la nature renforçât le système protecteur des Échinodermes; aussi devons-nous admirer sa sagesse, car nous observerons presque toujours que les animaux les plus lents sont, en ce qui concerne les moyens de défense, les mieux pourvus. On remarque à peu près la même disposition dans les plaques recouvrant les Crinoïdes et les Astéroïdes, tandis que les Holothuries presque toujours enfouies dans le sable, possèdent seulement un tégument coriacé, rempli de corpuscules calcaires de formes bizarres. Les Holothuries de la faune pélagique et abyssale, quelquefois recourbées en spirale, sont souvent recouvertes d'un grand nombre de gros tubercules. Des tubercules d'une grosseur étonnante se voient aussi sur le corps de quelques oursins : ainsi, le test de l'*Echinus mamillatus* est hérissé de protubérances longues parfois de 5 centimètres et épaisses de 4 à 5 millimètres, tandis que le corps même de l'animal n'a guère plus de 5 ou 6 centimètres de diamètre. Voilà une cuirasse que peu d'animaux marins, sans doute, pourraient transpercer !

L'appareil masticatoire des oursins, d'une solidité remarquable, est une arme redoutable pour les petits animaux dont ils font leur pâture. Chez les Étoiles de mer, cet appareil est beaucoup moins développé, mais, en revanche, ces animaux sont pourvus d'espèces de pinces, sessiles ou pédonculées, dites pédicellaires, sortant du test en plusieurs endroits et qui peuvent, grâce

à l'action de muscles spéciaux, s'ouvrir ou se fermer. C'est avec ces organes délicats et compliqués, que l'Étoile de mer peut capturer de petits organismes, malgré la lenteur de ses mouvements.

L'ancien type des Vers est remplacé aujourd'hui par les sept divisions suivantes : les Plathelminthes, les Rotifères, les Bryozoaires, les Némathelminthes, les Annélides, les Brachiopodes et les Balanoglosses.

La simplicité d'organisation des Plathelminthes est due au parasitisme, très répandu dans cette classe d'animaux. En effet, des quatre groupes qu'elle comprend, les Turbellariés, les Némertes, les Trématodes et les Cestoïdes, ces deux derniers sont composés exclusivement de formes parasites, et leur notable supériorité n'a pu être manifestée que par les études embryologiques.

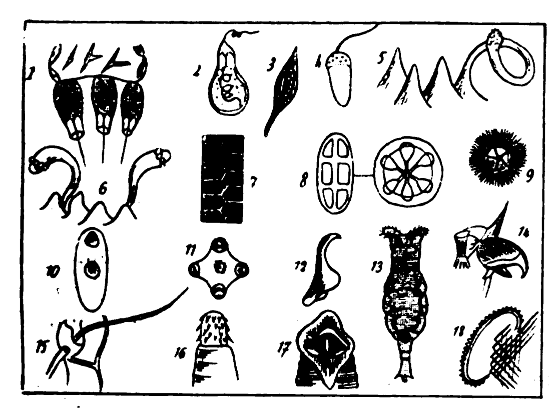


Fig. 2. — **Polypiers. — Echinodermes. — Bryozoaires. — Vers.**

1. Endoderme de *Sycon raphanus*. — 2. 3. 4. Différentes formes de capsules urticantes. — 5. Polype à l'état de squelette et individu dactylozoïde de *Podocoryne carnea*. — 6. Id. *d'Hydractinia echinata*. — 7. Disposition des plaques constituant le test des Échinodermes. — 8. Spicules calcaires d'Holothurie. — 9. Appareil masticatoire d'*Echinus esculentus*. — 10. Disposition des ventouses d'un *Distomum*. — 11. Tête de *Tænia solium*. — 12. Crochet de *Tænia solium*. — 13. Rotifère. — 14. Aviculaire de Bryozoaire. — 15. Vibraculaire. — 16. Trompe d'*Echinorhynnchus*. — 17. Bouche d'*Hirudo officinalis*. — 18. Mandibule de sangsue, avec ses muscles.

Vivant ordinairement cachés sous les pierres ou dans les terrains humides, les Turbellariés n'ont guère besoin de défenses très développées; celles-ci se composent donc simplement d'un certain nombre de cils vibratiles, distribués en plus ou moins grande quantité à la surface de leur corps, et, exceptionnellement, de quelques petits crochets et de quelques organes analogues à des ventouses. Les Némertes, au contraire, possèdent un vrai appareil de défense assez compliqué; c'est une espèce de longue trompe tubulaire, protractile, souvent armée d'un aiguillon dirigé en avant, et d'autres, plus petits, disposés sur les côtés, et située près de la bouche, au-dessus de l'intestin oral. Sur la partie postérieure de cette trompe, et donnant insertion à des muscles, se trouve une partie glandulaire, considérée par Claparède comme un organe venimeux. Quelques Némertes parasites portent postérieurement une ventouse; d'autres se construisent, pour s'abriter, des espèces de tubes revêtus de substances muqueuses.

Les Trématodes et les Cestoïdes, au point de vue qui nous occupe en ce moment, n'ont que bien peu d'importance : la vie parasitaire que mènent ces vers les dispense du besoin d'avoir des armes pour défendre leur existence, puisqu'il leur suffit de posséder quelques organes aptes à les fixer solidement à leurs hôtes pour que leur monotone train de vie ne soit plus dérangé. Les Trématodes sont munis à cette fin de ventouses, généralement au nombre de deux, et présentant l'apparence de petites dépressions, le plus souvent circulaires, à bords nettement marqués. Elles sont quelquefois munies d'un grand nombre de minuscules crochets. Les Cestoïdes, considérés par presque tous les auteurs comme des animaux composés, et d'organisation encore plus simple que celle des Trématodes, sont munis à leur extrémité antérieure d'organes de fixation, consistant en ventouses et en crochets. Les ventouses, souvent très profondes, sont au nombre de quatre (*Tænia*) ou de deux (*Bothriocephalus*), et quelquefois munies de petits crochets (*Acanthobothrium*) : souvent, au centre de la tête ou scolex, s'élève une petite éminence, appelée *rostellum*, qui porte une double couronne de crochets. L'armature céphalique des Cestoïdes, souvent très compliquée, explique la force singulière avec laquelle ces hôtes ennuyeux s'attachent aux parois de notre intestin, et la difficulté qu'on éprouve, malgré bien des remèdes, à les en faire détacher.

(*A suivre.*) P. Goggia.

BICYCLETTES AUTOMOBILES

Quoique né d'hier, l'automobilisme semble décidé à conquérir le monde. Il détient certainement à l'heure actuelle le record de la vogue. La reine bicyclette elle-même a dû subir son joug, et

oic i que de nombreux constructeurs ont cimenté l'alliance du cycle et du moteur en lançant sur le marché toute une série de machines légères, motocyclettes, autocyclettes, motobicyclettes..... auxquelles les amateurs semblent avoir réservé le plus aimable accueil. Il ne sera peut-être point désagréable aux lecteurs du *Cosmos* de faire la connaissance de ces nouvelles venues. Aussi allons-nous rapidement faire leur portrait avec description à l'appui.

Il est assez malaisé d'élaborer une classification des bicyclettes automobiles. Peut-être pourrait-on les ranger en deux catégories : l'une, comprenant celles qui utilisent exclusivement le moteur mécanique (pétrole ou électricité); l'autre, celles qui emploient simultanément le moteur mécanique et le moteur animal (humain serait plus convenable). Toutefois cette distinction ne serait point pratique, étant donné que la presque totalité des constructeurs ont conservé les pédales pour faciliter le démarrage et permettre de soulager le moteur dans les côtes un peu rapides. Il semble donc plus rationnel de classer les bicyclettes automobiles en deux séries : l'une renfermant les machines à cadre ordinaire (le moteur essentiellement amovible, pouvant s'adapter rapidement aux modèles actuels, sans modification du cycle lui-même), l'autre étant formée des machines établies spécialement en vue de l'automobilisme (le cadre subit alors des transformations plus ou moins importantes selon le type considéré). Les possesseurs de bicyclettes ordinaires étant légion, il semblait naturel de ne pas leur imposer les frais résultant de l'acquisition d'une nouvelle machine; aussi la plupart des constructeurs livrent-ils séparément le moteur à essence muni de tous ses accessoires, de manière à permettre au cycliste de faire lui-même l'adaptation.

Nous allons passer rapidement en revue les principales marques françaises de bicyclettes et moteurs appartenant à cette première catégorie.

1°) *Moteur fixé au guidon.*

Dans la *Motocyclette Werner* (fig. 1), bien connue de la plupart des amateurs, le moteur agit sur la roue d'avant. Les premiers modèles, établis par MM. Werner, portaient une poulie fixée aux rayons de la roue. Ce dispositif présentait l'inconvénient suivant : il obligeait à fixer le moteur sur la droite du guidon, ce qui modifiait l'équilibre de l'ensemble. Actuellement, la transmission se fait à l'aide d'une poulie fixée à l'axe de la roue d'avant et placée en dehors de la fourche; le moteur peut ainsi se placer exactement dans le plan du cadre. Les constructeurs ont également fait subir quelques modifications au système d'allumage qui peut être électrique si on le désire. Les premières motocyclettes portaient un brûleur alimenté par de l'essence contenue dans le garde-boue réservoir de la roue motrice. Dans le nouveau modèle qui se construit d'ailleurs conjointement avec l'ancien, on substitue à la bougie à essence la bougie électrique. Le trembleur est fixé à droite sur le moteur, qui l'actionne par l'intermédiaire d'un mécanisme

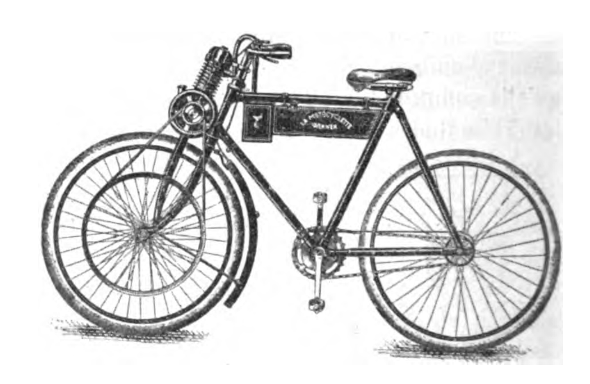


Fig. 1. — **Motocyclette Werner.**

spécial. La bobine est placée derrière la selle; le carburateur, de même que les piles ou les accumulateurs, sont suspendus au cadre. La motocyclette Werner pèse 30 kilogrammes. Le moteur seul, — qui se vend seul également, — pèse 16 kilogrammes et donne une force d'environ 1 cheval en tournant à la vitesse de 1 200 à 1 400 tours, ce qui correspond à une marche en palier de 25 à 35 kilomètres. Un frein puissant agissant sur le moyeu de la roue d'arrière permet d'arrêter très rapidement la machine.

2°) *Moteur placé à l'intérieur du cadre.*

La plupart des motocyclettes appartiennent à cette catégorie. Il semble, en effet, préférable de placer le moteur aussi bas que possible : la stabilité de la machine est ainsi beaucoup plus grande. De plus, chaque roue conserve sa fonction propre, ce qui constitue un avantage; celle d'avant étant directrice, celle d'arrière demeure motrice. On a maintenu les pédales pour faciliter le démarrage et permettre de soulager le moteur dans les côtes. Tandis que certains types ont admis la courroie agissant sur une gorge formant poulie, d'autres se servent d'un engrenage actionnant un pignon calé sur l'arbre de la manivelle. Chaque système a ses partisans et ses détracteurs. La courroie est sans doute plus encombrante, elle est sujette aux allongements; mais elle présente une certaine élasticité, et ses

glissements peuvent éviter le bris d'un organe plus important.

Parmi les bicyclettes à moteur de ce type, on peut signaler celle de MM. *Lamandière et Labre* (fig. 2), qui semble fort bien comprise. Le moteur, du poids de 8 kilogrammes environ, donne une force de 1. ch. 1/2 à 2 000 tours par minute. Cette vitesse est assez élevée, mais le cylindre porte des ailettes qui assurent son refroidissement méthodique. Les carters sont en aluminium. Le moteur fixé suivant l'axe de la diagonale du cadre est assez étroit pour tenir complètement, avec son volant et la poulie d'entraînement, dans la largeur d'un pédalier de bicyclette ordinaire. Il ne gêne donc aucunement le cavalier.

D'après les constructeurs, la force de 1 ch. 1/2 permet de gravir toutes les rampes sans effort et de pouvoir aller en palier à une vitesse de 50 kilomètres à l'heure. Inutile de dire que nous n'avons pas vérifié ces assertions; nous estimons, en effet, qu'il est plus qu'imprudent de réaliser une semblable vitesse sur route. Avec une bicyclette, on doit se contenter de 25 kilomètres au maximum.

Le carburateur renfermant 2 litres 1/2 d'essence, cette provision permet de parcourir environ 120 kilomètres.

L'allumage est produit par une étincelle électrique réglée par une came, spécialement installée et tenant le minimum de place sur le

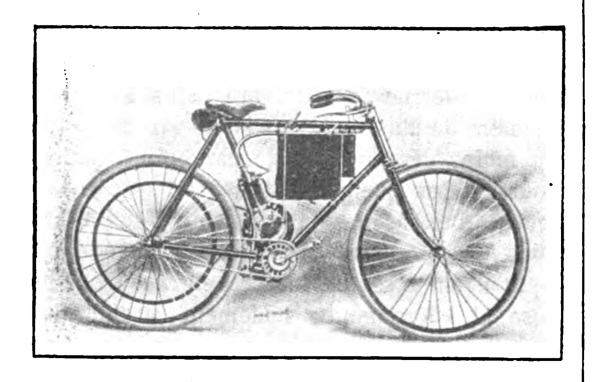


Fig. 2. — **Bicyclette Lamandière et Labre.**

moteur. La bobine fonctionne avec un seul accumulateur.

La transmission se fait, comme on l'a dit, à l'aide d'une courroie et des deux poulies fixées l'une à l'axe du moteur, l'autre aux rayons de la roue postérieure. Un galet tendeur, mobile à volonté, permet de débrayer facilement le moteur et de se servir alors de la machine comme d'une bicyclette ordinaire.

Le poids total de la bicyclette munie de tous ses accessoires et en ordre de marche est de 30 kilogrammes. Elle peut donc voyager en chemin de fer comme bagage sans supplément.

La bicyclette *Bouilly* est analogue à la précédente; la disposition des diverses parties du mécanisme n'est toutefois pas la même. Le moteur, du type de Dion et Bouton (1 ch. 3/4), est couché entre les deux tubes formant la partie inférieure du cadre. Les accumulateurs sont renfermés dans une boîte suspendue au tube horizontal : l'allumage est donc électrique. La bobine est placée derrière la selle, et le réservoir à essence occupe la place libre au-devant de la roue d'arrière. Cette dernière reçoit le mouvement par l'intermédiaire d'une courroie croisée passant sur deux poulies plates.

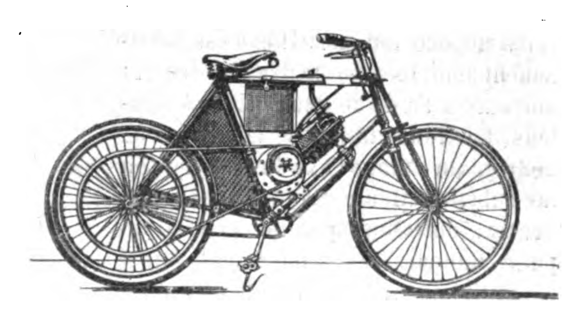


Fig. 3. — **Motocycle Durey.**

La conduite de la machine est analogue à celle du tricycle de Dion : des manettes permettent de régler la carburation et la vitesse. Le poids de la bicyclette Bouilly est de 50 kilogrammes en ordre de marche.

La *motobicyclette Durey* (fig. 3) est beaucoup plus légère; elle se rapproche davantage de la bicyclette Labre déjà décrite. Elle est élégante et paraît assez pratique. Le moteur, qui occupe la même place que dans la machine précédente, tourne à 1 200 tours en donnant une force de 80 kilogrammètres environ. Il commande la roue d'arrière par une courroie s'engageant dans une poulie fixée aux rayons. Les légers glissements qui peuvent se produire sont plutôt avantageux, en ce sens qu'ils rendent plus doux le démarrage et diminuent les chocs. Les divers organes du mécanisme semblent placés d'une manière très rationnelle : bobine d'induction derrière la selle piles ou accumulateurs fixés au tube horizontal du cadre qui est quelconque, réservoir attaché au tube d'arrière du cadre....., divers leviers commandant la compression, la carburation, l'allumage; un frein à friction agit sur la roue d'avant. Nous préférerons le frein plus énergique et plus sûr agissant sur un tambour calé sur l'axe de la

roue motrice (frein à ruban). Le carburateur contient 2 litres d'essence, ce qui permet de parcourir plus de 100 kilomètres.

L'autocyclette Garreau (fig. 4) est un diminutif de la précédente. Le moteur extra-léger ne pèse que 3 kilogrammètres et développe environ un demi-cheval (35 kilogrammes) à vitesse normale. Il peut actionner seul la bicyclette et donner de 15 à 20 kilomètres en plaine, mais il semble surtout avoir été combiné pour remplir le rôle d'adjuvant et seconder le cycliste dans les côtes un peu longues. Il est essentiellement amovible. On le fixe rapidement au cadre à l'aide de deux brides à boulons. La transmission se fait par roue dentée. On change l'axe du pédalier, en lui substituant un arbre à couronne dentée, entraînée par le pignon du petit moteur. Le mouvement, ainsi démultiplié, est transmis à la roue d'arrière par la chaîne et les pignons ordinaires. Ce dispositif très simple donne, paraît-il, toute satisfaction. Les autres organes sont semblables à ceux des bicyclettes automobiles déjà décrites : allumage électrique, manettes de réglage, réservoir, etc. Le poids total du moteur Garreau et tous accessoires est de 14 kilogrammes.

On a tenté d'appliquer aux cycles automobiles le dispositif employé dans les acatènes. Des tricycles ont été construits qui fonctionnent très bien.

La *pétrolette « Oméga »*, due à M. Bergeron, appartient à cette catégorie. Le moteur est vertical; il est fixé dans le cadre, sur le pédalier; son pignon moteur attaque un engrenage d'angle dont l'un des pignons est solidaire de l'arbre transmettant le mouvement à la roue d'arrière. Cette combinaison semble un peu délicate.

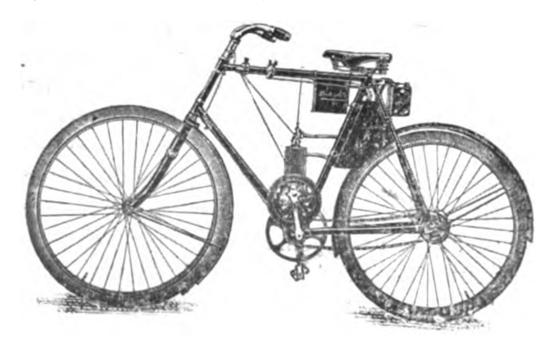


Fig. 4. — **Autocyclette Garreau.**

3°) *Moteur placé en dehors du cadre.*

Fixé au guidon, le moteur diminue la stabilité de la bicyclette; placé à l'intérieur du cadre, il est gênant et encombrant; aussi certains constructeurs ont-ils imaginé de le fixer soit au-dessus de la roue motrice, derrière la selle, soit sur l'axe d'arrière. La bicyclette *Butikofer* appartient à cette catégorie. Le moteur est à quatre temps (force: 1 ch. 1/4); le piston est muni de segments et actionne deux volants par l'intermédiaire d'une bielle. Le carburateur est un Longuemare. Le réservoir à essence et les piles sèches sont placés dans le cadre. La machine est, paraît-il, très robuste, mais elle manque un peu d'élégance. La simplicité relative du mécanisme est compensée par la complication résultant du fait de l'éloignement du moteur. Un système de leviers et tringles devient nécessaire pour commander les divers organes.

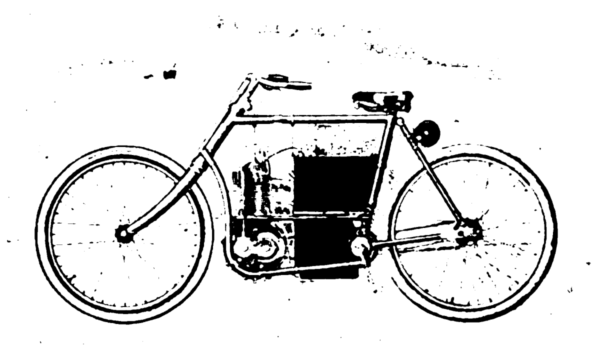


Fig. 5. — **Bicyclette à moteur Landru.**

Dans la *motocyclette Ridel*, le moteur est fixé au cadre derrière la selle. On l'a ainsi à portée de la main, de plus, on évite les dégagements plus ou moins désagréables de gaz brûlés. Mais ne court-on pas quelques risques de se mettre le feu..... aux basques de son habit. Nous ne pouvons nous prononcer. Au point de vue mécanique, cette machine semble bien construite. Le moteur pèse 11 kilogrammes seulement; il entraîne la roue d'arrière en agissant, par courroie, sur une poulie à gorge, fixée aux rayons. Un système spécial a été imaginé par le constructeur pour lui permettre de supprimer la bielle, qui est remplacée par un coulisseau, ce qui donne plus de solidité à l'ensemble. Le réservoir étant fixé à la partie inférieure de la machine, une poire en caoutchouc permet de comprimer l'air pour faire monter l'essence.

4°) *Machines à cadre spécial.*

Rappelons pour mémoire la première bicyclette automobile, décrite dans le *Cosmos*, celle de *Hildebrand et Wolfmuller* de Munich, vrai chef-

d'œuvre de lourdeur et d'inélégance. Elle n'a eu d'ailleurs qu'un succès très limité; son poids était de 80 kilogrammes environ.

Dans la bicyclette de M. *Landru* (fig. 5), le cadre affecte à sa partie supérieure la forme ordinaire des cadres actuels, dernier modèle, — à tube horizontal, — mais la partie inférieure est modifiée de telle manière, qu'étant composée de deux tubes, elle présente aussi une plus grande surface: le moteur, placé entre les deux tubes, se trouve occuper la meilleure position dans le plan de la machine, ce qui lui donne une grande stabilité. Le cadre contient également le réservoir et les piles. Le moteur est mis en marche par les pédales, comme dans toutes les machines similaires, et la force est transmise à la roue arrière par un noyau indépendant, assurant l'immobilité des pédales pendant la marche. La vitesse est de 1 500 tours à la minute. Le réservoir-carburateur du type « à léchage » contient 3 litres d'essence. La force du moteur est de 1 ch. 1/2 environ, ce qui permet de réaliser la vitesse de 30 kilomètres pendant cinq heures.

Les constructeurs ont établi leur bicyclette de manière à ce qu'il soit possible de la transformer très rapidement en tricycle avec siège à l'avant. Le moteur est assez puissant pour entraîner le

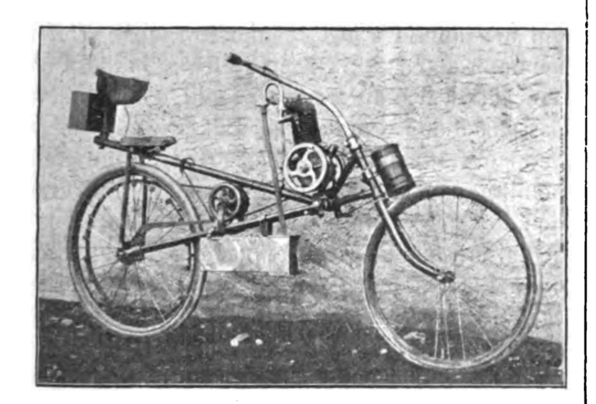


Fig. 6. — **Essai d'une bicyclette confortable électrique.**

véhicule monté ainsi par deux personnes. Les pédales permettent d'ailleurs de lui venir en aide dans les moments critiques.

Les divers motocycles dont il vient d'être question, motocyclettes, autocyclettes, motobicyclettes, sont d'un prix relativement bas: 900 à 1 000 francs environ; le moteur seul coûte de 450 à 800 francs suivant le type. Il pèse de 4 à 10 kilogrammes seul et de 15 à 20 kilogrammes avec tous les accessoires. Le motocycle lui-même, en ordre de marche, pèse de 25 à 40 kilogrammes.

La bicyclette *Confortable* diffère notablement de celles décrites précédemment. Le but que l'on s'est proposé est le suivant: créer une machine légère, présentant le confort d'un tricycle ou d'une voiturette, mais avec un encombrement moindre. Les motocyclettes actuelles ne donnent évidemment pas toute satisfaction sur ce point. En général, on est mal assis et la sécurité laisse à désirer. Ne sachant où appuyer le dos, le chauffeur, — puisque chauffeur il y a, — se voûte d'une

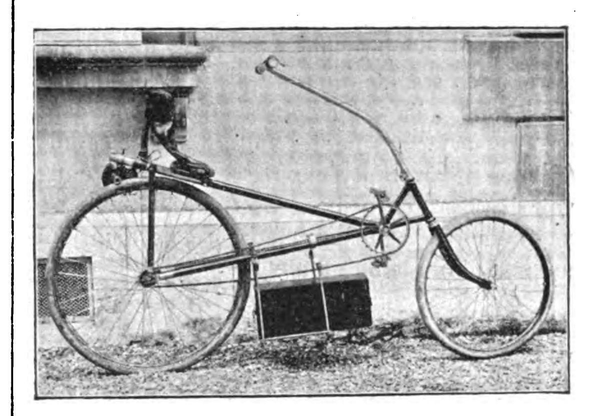


Fig. 7. — **Essai d'une bicyclette normale électrique.**

manière aussi contraire à l'esthétique que peu conforme à l'hygiène; de plus, les pieds reposent sur des pédales plus ou moins rigides. Dans la nouvelle machine, on est confortablement assis sur un siège élastique muni d'un dossier. Pendant la marche, les pieds se placent sur des appuis absolument fixes, solidaires du cadre. Ce dernier étant réduit à sa plus simple expression, la bicyclette est très légère; les pédales, la chaîne et les pignons sont supprimés. La selle étant très basse, il suffit, au départ, de faire quelques pas en avant pour mettre le moteur en action; on pourrait, d'ailleurs, munir la machine de deux leviers agissant sur la roue d'arrière pour soulager le moteur dans les rampes, mais cette complication ne semble pas nécessaire.

Avant de réaliser ce dispositif, l'auteur avait fait quelques essais de cyclisme électrique, dont il ne sera peut-être pas oiseux de dire quelques mots pour l'édification des chercheurs de combinaisons nouvelles.

L'expérience avait été tentée sur une bicyclette normale analogue comme cadre à la bicyclette *Confortable*. La roue d'arrière était un peu plus grande, des pédales permettaient de soulager le moteur. Ce dernier agissait par friction sur le pneumatique, ce qui supprimait tout mécanisme; une vis de serrage réglait l'écartement du moteur.

Les accumulateurs, (30 kilogrammes), de la Société germano-suisse de Fribourg, étaient suspendus dans la partie inférieure de la machine; les résultats n'ont pas été brillants. Il est vrai que le petit moteur Trouvé, essayé au frein Prony, n'a pas donné la moitié de la force garantie par le constructeur. Aux réclamations réitérées, basées sur les faits, on a jugé plus prudent de ne pas répondre. Avis à ceux qui croient aveuglément aux prospectus et aux garanties sur facture.

Cette rapide revue des motocycles légers prouve que l'automobilisme, mis à la portée de tous, est devenu, en somme, une nécessité. Les tramways nous ont déjà déshabitués, dans une large mesure, de la marche; les voitures et cycles automobiles achèveront l'œuvre, et l'on peut entrevoir dès maintenant la réalisation, peut-être très prochaine, de cette prophétie cruelle d'un journaliste subtil: la fin du piéton.

A. Berthier.

L'AVERSE DES PERSÉIDES
EN AOUT 1899

L'an dernier, Mlle Klumpke, astronome titulaire à l'Observatoire, était seule à envoyer de France à l'Académie des sciences une note sur l'observation de ces météores, dont l'apparition avait été signalée comme devant être particulièrement intéressante. Cette année, les *Comptes rendus* ont déjà inséré trois communications intéressantes dues à Mlle Klumpke, à M. Flammarion et à M. Andrée. Ces observations ont eu lieu dans des circonstances favorables, et sans que les astronomes aient été gênés, comme en 1898, par la présence de la Lune. Les résultats sont assez concordants pour que l'on puisse en tirer déjà des conséquences importantes, sans attendre les résultats des autres observations d'Europe, d'Amérique ou d'Australie.

L'an dernier, l'apparition a été d'une richesse inusitée qui avait été prévue par certains astronomes, ayant cru remarquer dans l'essaim des Perséides de 1897 une période de plus grande activité analogue à celle que l'on a constatée sur les Léonides, et que l'on se prépare en ce moment à étudier d'une façon nouvelle.

Malgré la présence de la Lune, les Perséides étaient très nombreuses en 1898, et leurs trajectoires pouvaient se suivre sur un arc étendu.

Plusieurs fois, Mlle Klumpke avait vu deux étoiles suivre la même trajectoire. Ces observations coïncidaient parfaitement avec celles de M. Éginitis, qui, à l'Observatoire d'Athènes, n'avait pas compté moins de 202 étoiles en cinq heures, chiffre énorme, si l'on songe que la lumière de notre satellite en avait évidemment fait disparaître la plupart.

Si le phénomène s'était reproduit cette année avec le même caractère, on aurait vu dans cette recrudescence la preuve que l'essaim des Perséides est constitué de même que celui des Léonides, qu'il consiste principalement en un immense paquet qui circule de la même façon qu'une comète sur un orbe très allongé, et qui donne naissance à de grandes averses chaque fois qu'il est rencontré par la terre, c'est-à-dire pendant plusieurs années consécutives à chacune de ses révolutions célestes.

Mais, quoique la Lune *brillât par son absence* et que le ciel fût pur dans les trois stations dont nous avons les résultats, le nombre horaire de 1899 n'a offert aucune augmentation notable sur ce qu'il est dans les années ordinaires.

Les étoiles *conforambles*, c'est-à-dire les Perséides, les seules dont on doive tenir compte en réalité, sont très blanches, mais très petites et très rares, c'est-à-dire qu'elles durent très peu de temps, et sont facilement éteintes quand l'air cesse d'être transparent. Lorsque Léon Jaubert, qui m'a appris à les reconnaître, en faisait le dénombrement à l'Observatoire populaire du Trocadéro, il était très rare qu'il n'en observât pas plus d'une centaine par nuit, excepté en cas de mauvais temps; mais il faisait veiller un grand nombre d'élèves, de manière qu'il était rare qu'une seule étoile échappât. Nous ajouterons à ce qui précède que les chefs de station devraient donner le nombre des observateurs qui les aident, car Newton, d'Amérique, qui a fondé en quelque sorte l'astronomie météorique, me disait, en 1869, qu'il fallait huit observateurs exercés pour voir tout le ciel, et qu'avec huit observateurs on voyait quatre fois plus d'étoiles qu'avec un seul.

Ce savant dont la science déplore en ce moment la perte récente, avait même indiqué une table pour déduire le nombre absolu des météores visibles de celui qu'on obtient avec un certain nombre d'observateurs, de manière à embrasser tout le ciel. Il pensait que pour qu'une observation fut complète, pour les sporadiques, il fallait huit observateurs qui, à eux huit, verraient quatre fois plus d'étoiles seulement qu'un observateur unique, à cause des observations doubles.

C'est à l'aide de précautions de ce genre, et ce n'est qu'en employant toutes ces précautions, que

l'on peut arriver à calculer l'orbite véritable des météores. Nous sommes encore dans l'enfance de ce genre d'observation, quoiqu'il y ait déjà un siècle, précisément cette année, que la véritable théorie de ces apparitions a été découverte par deux jeunes étudiants allemands, qui en savaient beaucoup plus long à ce sujet que Laplace et les plus célèbres astronomes de leur temps; malheureusement, le progrès de cette branche capitale de l'histoire naturelle du ciel, celle qui est destinée à détruire les préjugés scientifiques les plus durs à renverser, a été longtemps retardé par toutes les erreurs que les cardinaux de l'église scientifique ont débitées du haut de leur infaillibilité.

Les uns ont prétendu que les météores étaient formés par des bombes volcaniques nous venant des cratères de la Lune, transformée en un voisin impertinent qui nous jette des pierres; les autres se sont imaginés qu'ils avaient été lancés par les volcans de la Terre à l'époque des grandes éruptions qui avaient eu lieu, dit-on, dans les âges géologiques.

Alexandre de Humboldt fait allusion, dans son *Cosmos*, ouvrage admirable qu'on doit toujours citer avec respect dans ce recueil, à la haute antiquité des apparitions de l'anneau de Persée. — En effet, il rapproche ingénieusement ces étoiles filantes des larmes brûlantes que le diacre Laurent a dû verser sur son gril, lorsqu'il y fut martyrisé à Rome sous le règne de l'empereur Valérien; les étoiles petites, mais brillantes et vives, ne ressemblent-elles point à de véritables larmes de feu tombant du ciel sur la terre ?

Nous avons vainement cherché dans les Bollandistes, à la date du 10 août, les légendes auxquelles Alexandre de Humboldt fait allusion, et qui sont dues à des moines du moyen âge. Elles en ont été rejetées comme apocryphes par les hagiographes; cependant, elles reposent sur des observations réelles et ont une importance scientifique, quelle que soit leur peu de valeur canonique, ce dont nous n'avons point à nous occuper ici.

N'est-il point surprenant et même stupéfiant qu'on soit encore si peu fixé sur les allures d'un anneau ayant une haute antiquité? Le Verrier croyait à l'uniformité de sa répartition, et c'est cette croyance qui lui a fait imaginer la théorie du démembrement progressif de l'anneau des Léonides, comme nous l'avons précédemment rapporté.

Quoi qu'il en soit, il est à peu près certain que le courant des Perséides constitue un véritable fleuve céleste, dans lequel la Terre est immergée pendant les cent vingt heures qui s'écoulent depuis le 9 août jusqu'au 14, temps moyen de Greenwich ou temps moyen de Paris.

L'activité avec laquelle ce fleuve charrie des bolides, dont la rencontre produit des étoiles filantes, n'est pas la même pendant tout le temps que la Terre le traverse. Il augmente à mesure qu'elle approche du milieu, et diminue à mesure qu'elle s'en éloigne. C'est au moment ou la Terre était au milieu même d'un courant que l'Observatoire de Paris a trouvé, en 1899, un nombre horaire maximum de 23, et l'Observatoire de Lyon un nombre horaire maximum de 45.

La différence entre ces deux nombres horaires est fort instructive; pour savoir à quoi elle tient, il faudrait faire une enquête et interroger Mlle Klumpke ainsi que M. André avec autant de soin qu'on l'a fait pour de simples portiers dans le procès de Rennes. Mais, comme nous ne sommes point arrivés à un degré suffisant de progrès, nous nous bornerons à faire remarquer qu'une raison sérieuse peut être la différence d'altitude des deux stations. En effet, l'Observatoire du parc de la Tête d'Or est plus élevé de 240 mètres que les toits en terrasse de l'Observatoire de Paris, où se tenait Mlle Klumpke.

Chacun en tirera la conclusion qu'il aurait été plus sage de faire la veillée des étoiles filantes au sommet de la tour Eiffel, où l'administration a établi un logement très confortable qu'elle met gracieusement à la disposition des astronomes, qui, malheureusement, n'en veulent point.

Quelques lecteurs, mieux avisés encore, iront même peut-être jusqu'à dire que l'on devrait aussi observer en ballon les météores d'août, comme on commence à le faire pour ceux de novembre.

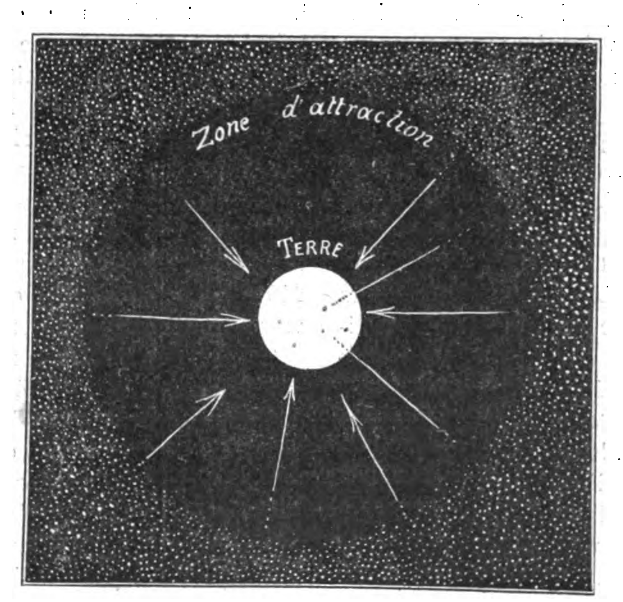
Nous serions d'autant plus de cet avis que, dans le milieu de l'été, les ouragans ne se produisent jamais. Quand des orages nocturnes doivent éclater, on en est prévenu par les éclairs de chaleur qui brillent dans le lointain; les nuits sont courtes, et l'on n'a point à craindre d'avoir à exécuter sa descente au milieu des eaux de la Manche ou de la mer du Nord. En outre, les météores de Persée ne manquent jamais pendant la période des cinq jours, de sorte qu'on n'est jamais exposé à revenir bredouille, ce qui ne laisse pas que d'être désagréable.

Si l'on veut arriver à connaître d'une façon sûre la répartition des bolides dans le fleuve aérien, il faut connaître les nombres horaires absolus, ce qui ne peut se faire qu'en étudiant l'influence de l'altitude sur les nombres horaires particuliers obtenus dans des circonstances définies. Comme

la loi de Laplace pour la détermination des hauteurs barométriques est suffisante jusqu'à une altitude de 3 à 4 000 mètres et même de 5 à 6 000, un simple enregistreur suffira pour déterminer une fois pour toutes l'influence de cet élément, en comparant les nombres obtenus simultanément à l'aide de deux ballons opérant de conserve et dont les altitudes auront une différence convenue d'avance.

Une fois le nombre horaire absolu déterminé, rien n'est plus facile que de jauger la richesse du fleuve aérien, c'est-à-dire de déterminer la répartition moyenne des bolides.

Nous mettons cinq jours à traverser le fleuve céleste qui vient du radiant de Persée, nous commençons par rencontrer sa rive la plus éloignée du Soleil, bien que nous nous rapprochions en ce moment de l'astre, et nous n'en sortons qu'après avoir rencontré sa rive prochaine. Sa largeur est donc précisément égale au chemin que la Terre a fait le long de son rayon vecteur. Ce chemin peut être estimé à 56000 kilomètres. Puisque nous y restons immergé pendant cent vingt heures, nous faisons dans son intérieur un chemin en ligne courbe qui, rectifié, aurait une longueur d'environ 12 millions de kilomètres.



Bolides attirés et bolides rencontrés.

La constitution du fleuve céleste, la plus simple que nous puissions concevoir, est dans celle d'un immense bourrelet dans lequel nous avons balayé un volume de 2000 terres environ, mais, par suite de notre attraction, nous avons aspiré ce qui passait trop près de nous; admettons, provisoirement, que nous en ayons attiré le double, nous avons nettoyé tous les bolides compris dans un volume de 6000 terres.

Reste à savoir combien nous avons fait de rencontres. En combinant les formules de Newton avec quelques données sur la transparence de l'air, on peut admettre que le nombre horaire moyen absolu soit de 100 par station, et que chaque station voit $\frac{1}{10\,000}$ du nombre moyen pour toute la Terre. On arriverait à un chiffre de rencontres égal à 120 millions. Il y aurait par conséquent 20 000 bolides en moyenne dans un espace grand comme la Terre; si on les répartissait uniformément, ils seraient à une distance de 3 000 à 4 000 kilomètres les uns des autres.

Mais le nombre de bolides renfermés dans la portion du fleuve céleste que nous avons parcourue serait pour le moins 25 fois plus considérable encore que celui que nous indiquons. Pour connaître le nombre total renfermé dans le fleuve céleste tout entier, il faudrait connaître sa forme. Si c'est simplement un anneau qui fait le tour du Soleil, le nombre total est 72 fois plus grand encore. C'est environ 400 fois qu'il faudrait le multiplier la seconde fois, si sa forme est analogue à l'orbite que l'on attribue aux Léonides.

Bien entendu, si nous fixons des nombres, c'est uniquement afin de faire comprendre la méthode. Encore une fois, notre but est de provoquer les observations, en montrant à quoi elles peuvent servir, et non point de les rendre inutiles en donnant comme certains ces résultats si douteux!

Ce qu'il y a d'important, de capital, c'est de savoir quel est en moyenne le poids de chaque bolide et quelle est sa nature chimique.

Sans entrer dans le détail de ce qu'il faut faire à cet égard, nous parlerons sommairement de deux observations faites à Lyon et qui sont tout à fait suggestives.

On y a aperçu, circonstance qui s'est souvent produite, un gros bolide probablement *non conformable*, qui a éclaté en produisant une lueur tellement intense que toutes les étoiles voisines ont été éclipsées. Il n'a duré que quelques secondes, mais, cent soixante-cinq secondes plus tard, on a entendu un roulement sourd qui a duré, lui aussi, plusieurs secondes; c'était le bruit de l'explosion qui arrivait à son tour d'une distance d'environ 50 kilomètres.

Si on peut avoir une seconde observation de



ce bolide, on pourra déterminer exactement sa hauteur; mais il est certain qu'elle était très grande. Le bolide se trouvait dans une région où l'air aurait été aussi rare que dans une machine pneumatique, et où, par conséquent, le bruit n'aurait pu se produire si la fameuse formule de Laplace était vraie pour les grandes altitudes.

Il est probable que ce bolide était une pierre (chantonnite) ou une masse de fer météorique, car il a laissé des cendres incandescentes, mais qui, après avoir brillé pendant une trentaine de secondes, se sont éteintes.

Il n'en a pas été de même d'un autre bolide de moindres dimensions qui avait été observé la veille. Celui-ci devait être plus voisin de la surface de la terre, car la flamme qu'il a produite a pu éclairer le paysage. En outre sa trace a brillé pendant quatre minutes ! M. André estime avec raison qu'il s'est égrené, et que ses débris ont continué à brûler parce qu'ils ont

Diagramme de la traversée, par la Terre, de l'essaim des bolides de Persée.

(L'essaim est supposé dans le plan de l'Ecliptique.)

trouvé autour d'eux une quantité d'oxygène suffisante. Voilà une seconde observation qui n'est pas non plus sans précédent, et qui ne paraît pas de nature à réjouir beaucoup les adeptes de la théorie des hauteurs barométriques.

Des observations analogues se trouvent collationnées en grand nombre dans les *Reports of the British Association* sur les météores lumineux insérés dans les années 1864, 1865, 1866, 1867, 1871, 1873, 1875, 1876, 1878, 1879 et 1881.

Depuis cette époque, ils ont été supprimés entièrement, malgré le nombre considérable de faits curieux recueillis à l'aide d'allocations annuelles variant de 10 à 50 livres sterling. Ces rapports étaient généralement faits par M. James Glaisher.

Nous voyons, en outre, que Mlle Klumpke a imaginé un procédé pour prendre rapidement les coordonnées célestes des étoiles filantes, et qu'elle l'a appliqué avec succès à trente déterminations d'étoiles dans son observation de 1899.

W. de Fonvielle.



UN DOCUMENT CHRÉTIEN
DU SECOND SIÈCLE

Ceux qui s'occupent de scruter la littérature chrétienne des premiers siècles de l'Église ont eu depuis quelques années la bonne fortune de voir s'enrichir une moisson qui était bien petite. Les canons des apôtres, les constitutions apostoliques étaient pendant de longs siècles les seuls documents que nous eussions; puis sont venues les savantes publications du cardinal Pitra et plus récemment la *Doctrine des douze apôtres* en grec, la *Didakè*. Mais on avait épuisé les manuscrits latins et grecs, et pour trouver de l'inédit, il fallait fouillerles manuscrits orientaux.

C'est ce qu'a fait le patriarche syrien d'Antioche, Son Exc. Mgr Ephrem Rahmani, qui, joint au zèle apostolique une profonde érudition et une grande puissance de travail. Au milieu des labeurs de son apostolat, il trouvait le temps de faire des recherches dans les bibliothèques poudreuses de l'Orient, et c'est ainsi qu'il découvrit dans la bibliothèque métropolitaine de Mossoul (rite syriaque) un manuscrit qni contenait d'abord une traduction syriaque de la Bible, la *Pescito*, puis un ensemble de huit livres dont les deux premiers étaient inédits. C'étaient le Testament du Seigneur et les Commandements du Seigneur. La doctrine des apôtres, les canons des apôtres, les constitutions apostoliques faisaient suite à ces deux livres. Le manuscrit était récent (1654), mais le patriarche en retrouvait un autre à Paris, du VIIIe siècle, qui lui donnait des fragments de ces ouvrages; enfin, il mettait au musée Borgia, qui dépend de la Propagande, la main sur un autre manuscrit et en retrouvait, dans le même musée, une version arabe.

Le lire et l'imprimer furent tout un, car ce manuscrit était des plus importants pour l'histoire de l'Église. L'auteur, dans de savants prolégomènes, montre qu'il ne peut pas être rapporté plus bas que le milieu du second siècle, et il lui est probablement antérieur.

Mais, dira-t-on, le plus ancien manuscrit date du VIIIe siècle, celui qu'édite le patriarche est récent; comment peut-il affirmer que l'original appartient au second siècle de l'ère chrétienne? Sans refaire le beau travail de ses prolégomènes, il est facile d'indiquer par quel ensemble de déductions logiques il y est arrivé.

Ces deux livres sont l'ensemble des règlements qu'aurait donnés Notre-Seigneur à ses apôtres dans le temps qui s'écoula entre la Résurrection et l'Ascension où, d'après saint Jean, il leur parlait du royaume de Dieu, c'est-à-dire de l'Église. Or, nous savons, soit par les ordonnances des Papes et des Conciles, soit par les écrits des Pères, soit par les Constitutions apostoliques, comment était organisée l'Église à l'époque des persécutions. Elle avait déjà une série de rouages qui, simples au début, se compliquèrent plus tard; elle avait émis des lois, des règlements dont on connaît la date à peu près certaine. L'organisation que nous décrit le testament de Jésus-Christ est antérieure à ces rouages, à ces règlements, parce qu'elle est plus simple, parce qu'elle laisse encore indécis des points qui ne seront fixés que plus tard, parce qu'elle contient des preuves indéniables de ses rapports étroits avec l'époque apostolique.

Tout y est plus simple en le lisant; cela se sent plus que cela ne se démontre. On se trouve à l'embryon d'une Église dont la loi de la charité et de l'amour de Dieu, plus que les pratiques extérieures, étaient le lien. On y trouve bien les principales prescriptions que nous verrons se codifier plus tard; mais les grandes lignes seulement sont tracées, et on a la sensation que tout cet ensemble demande à être développé, fixé par les siècles suivants.

Et pour citer un fait: le Concile d'Arles, en 314, prescrit que trois évêques doivent être réunis pour consacrer ensemble un évêque; le Testament demande seulement un consécrateur, et les évêques de la province ne sont là que pour assurer la régularité de l'élection et donner bon témoignage de l'élu.

Mais le texte respire non seulement l'ère des persécutions, il nous apporte comme un écho embaumé des réunions des chrétiens aux temps qui côtoient l'ère apostolique. Nous y trouvons le célibat des prêtres et des évêques; la célébration de la liturgie le samedi; ce n'est que plus tard qu'elle fut fixée au dimanche. Nous y voyons le lecteur passer avant le sous-diacre, ce qui nous reporte avant saint Cyprien. Le baptême s'administre dans les eaux courantes, et le symbole est la profession de foi que fait le baptisé à sa triple immersion. Après l'ordination des diacres est la bénédiction des veuves, qui ont une place réservée dans l'Église, en hommage au texte de saint Paul qui nous recommande d'honorer les veuves; les diaconesses, au contraire, sont reléguées au second plan. Ce n'est pas le prêtre, mais le diacre qui distribue aux fidèles la Sainte Communion sous les deux espèces. Or, certains de ces détails

nous révèlent l'époque de Tertullien; d'autres lui sont antérieurs.

Il y a mieux encore. On sait que saint Marc finit son Évangile en disant que les apôtres prêchèrent l'évangile accompagnés par les miracles qui éclosaient sous leurs pas. Il fallait que Dieu appuyât leur témoignage par ces prodiges éclatants; mais ceux-ci n'avaient qu'un temps, devaient cesser avec leur but, et après avoir été dans l'allure normale de l'Église, ils ne s'y montraient plus que d'une façon intermittente. Or, notre manuscrit nous dit qu'il faut vénérer ceux à qui Dieu a donné le don de révélation, celui des langues, celui des guérisons. Ils ont une place réservée dans l'Église, reçoivent la communion après les lecteurs et les sous-diacres, et ont une oraison spéciale à la messe. « Soutenez jusqu'à la fin ceux qui ont le don des révélations, confirmez ceux qui ont le don des guérisons, réconfortez ceux qui ont le don des langues. » Tout ceci n'a pu se vérifier que jusque vers le milieu du II° siècle, époque à laquelle ces dons extraordinaires ont cessé de faire part de la vie habituelle de l'Église.

Et dans le livre lui-même, tout serait à citer. La façon dont doit être ordonnée l'église ou le lieu de réunion des fidèles, les belles prières qui se récitent pour l'ordination de l'évêque, du prêtre, du diacre, la bénédiction des veuves, le Saint-Sacrifice de la messe, l'Extrême-Onction, la description des cérémonies du baptême, de la confirmation, dont la formule est presque identique à celle dont on se sert encore aujourd'hui, des agapes de la nuit de Pâques, etc.; toutes choses qui méritent de nous arrêter longuement.

Mais écrivant pour le *Cosmos,* il faut trouver dans ce testament quelque chose de scientifique. Or, le volume s'ouvre par des chapitres sur les signes avant-coureurs de la fin du monde. Ces signes sont décrits d'une façon un peu vague, et se rapportent aux temps qui précéderont la venue de l'Antéchrist. Ils se divisent en signes que j'appellerai moraux, ce seront les crimes, le sang versé, les déprédations, les iniquités de toute sorte.

Viennent en second lieu des signes matériels dans le ciel (des cercles lumineux, des éclairs, des bruits épouvantables). Il y en a aussi sur la terre qui délimitent d'une façon plus étroite et plus distincte ce que nous dit la Sainte Écriture, entre autres la venue de nombreux prophètes qui annonceront les temps qui vont arriver, des monstres, des enfants qui seront dès leur naissance possédés du démon, etc., etc.

Mais outre ces signes, il y en a un qui est singulier, c'est un signe financier. « Alors l'argent sera avili, et on n'estimera que l'or. » Il est étrange de voir au commencement du second siècle annoncer l'avilissement de l'argent, et, d'autre part, on ne peut nier que nous ne soyons sur la voie de l'accomplissement de ce signe. La production des mines d'argent dépasse de beaucoup celle des mines d'or, et le monométallisme, en dépit des efforts et des résistances, tend à devenir la loi du monde. Quand les quelques nations qui conservent encore l'étalon d'argent auront adopté exclusivement l'étalon or, nous serons bien près de l'accomplissement de la prophétie.

Cela ne veut pas dire cependant que la fin du monde soit proche, car cette période peut être plus ou moins longue suivant les décrets insondables de Dieu, mais cela ne laisse pas que d'être inquiétant.

J'aurais voulu m'étendre davantage, mais je crois cependant en avoir dit assez pour donner à tous ceux qui sont chrétiennement curieux des origines de l'Église le vif désir de se procurer cette publication du patriarche d'Antioche. Cette fois-ci, un document précieux pour l'histoire de notre Église n'est édité ni par un juif, ni par un protestant, et c'est une heureuse circonstance qu'il est bon de noter (1).

Dr Albert Battandier.

LES GRANDS GLISSEMENTS DE TERRAIN SUR LE « CANADIAN PACIFIC RAILWAY »

Un mémoire du plus grand intérêt a été présenté par M. Robert Browster Stanton à l'Institution des ingénieurs civils anglais sous ce titre : *The Great Land-Slides on the Canadian Pacific Railway in British Columbia.*

Il résulte de ce travail, que des mouvements de terrain d'une ampleur démesurée se sont produits sur une partie du parcours du *Canadian Pacific Railway*, à la suite d'irrigations pratiquées pour la mise en valeur de terrains cultivables.

Il s'agit de la région comprise entre Donald et Vancouver; on n'y compte pas moins de 1 900 ponts, dont quelques-uns ont plus de 60 mètres de hauteur, et dont certains atteignent 3 kilomètres de longueur. Topographiquement, c'est la plus rude et la plus raboteuse contrée du monde, avec d'épaisses forêts où quelques arbres atteignent 60 à 90 mètres de hauteur, et où des accumula-

(1) Le *Testamentum Domini Nostri Jesus-Christi* est édité par W. Drugalin, Konigstrasse, Leipzig (Saxe).



tions séculaires de bois mort rendent extrêmement ardus les travaux de terrassement. Le climat y est d'ailleurs délicieux.

Pour se rendre compte des phénomènes qui se produisent dans cette région, il n'est pas inutile de rappeler son histoire géologique.

Toute la partie occidentale du Canada était anciennement couverte par le grand glacier des Cordillères sur une longueur d'environ 2 000 kilomètres; l'épaisseur du glacier était de 600 à 900 mètres sur le plateau intérieur de la Colombie britannique et pouvait s'élever jusqu'à 1 800 mètres dans les vallées principales. Sur les mouvements de progression et de recul de cet immense glacier, le transport des moraines, les affaissements et les soulèvements du sol, le lent dépôt des couches d'argile, leurs bouleversements, leurs remaniements, leur dénudation, la formation de grands lacs allant rejoindre l'océan, l'irruption de rivières se frayant des lits successifs et variables, les relèvements du sol, la formation de terrasses, les érosions, les modifications du climat, M. Stanton développe des considérations du plus haut intérêt, et il en conclut que « les conditions actuelles de la vallée de la rivière Thompson (affluent de la Fraser), près du Black Cagnon, sont des résultantes de toutes ces actions accumulées pendant les périodes glaciaires ».

Le Black Cagnon (gorge noire) doit son nom à la présence des schistes noirs. Cette grande gorge, creusée pendant le tertiaire pliocène, fut d'abord remplie par le *boulder-clay*, argile poreuse arénacée, que l'eau traverse librement, mais qui, à sec, peut se tenir à pic sur de grandes hauteurs. Lorsque la rivière s'y ouvrit un chenal, elle laissa en place de grandes quantités de cette argile audessus et au-dessous du Black Cagnon. C'est peut-être, pense M. Stanton, à l'est de ce cagnon et des deux pointes proéminentes, dominant son extrémité orientale, que coulait l'ancienne rivière pliocène; lorsqu'elle fraya ultérieurement son second chenal, le courant fut rejeté à l'Ouest, entamant les schistes et laissant une grande masse de *boulder-clay* en arrière et à l'Est. C'est ainsi que la rivière aurait formé, au nord et au sud du Black Cagnon, deux grandes baies érodées dans le *boulder-clay* et partiellement recomblées par ce que les Anglais appellent du *silt*, dépôt argileux remanié dans lequel les eaux se creusèrent un troisième chenal sur une ligne plus directe.

Ce dépôt de *silt* joue un rôle trop important dans les phénomènes de glissement que nous étudions, pour que nous ne nous attachions pas à préciser la nature de son gisemen

La moraine glaciaire du Black Cagnon s'étend profondément en dessous des terrasses supé rieures où elle arrive peut-être par endroits à avoir 150 mètres d'épaisseur. Dans les profondeurs se rencontre le *silt*, argile blanche de nature imparfaite, mais exemple de gravier et stratifiée par couches fines et horizontales, interrompues çà et là par des poches sableuses. Ces dépôts de *silt* se trouvent aujourd'hui irrégulièrement distribués, ayant subi les bouleversements de la période glaciaire avec des phases de transport par dénudation, ici emportés, là mélangés avec le *boulder-clay*, ailleurs accumulés en masses puissantes.

Les propriétés physiques dont cette matière est douée expliquent les méfaits qu'on lui reproche. A son état naturel, le *silt* est dur et sec comme un grès tendre; il résonne sous un petit marteau. Cependant, d'assez gros fragments immergés dans l'eau s'y résolvent au bout de quelques minutes en une bouillie épaisse. En maints endroits, les éboulis laissent apercevoir à leur pied des suintements de cette boue, alors que, dans le lit et sur les berges du Thompson et du Nelson's Creek, où le *silt* apparaît par places et occupe même, en un certain point, toute une paroi verticale de 30 mètres de hauteur, il a résisté à l'érosion des plus fortes crues et conservé toute sa ténacité.

Cette double manière de se comporter tient à sa composition: *silice* sous forme de sable; *alumine* sous forme de feldspath granuleux, et de feldspath décomposé ou argile plastique. Sous la friction d'une eau courante, tout le sable siliceux ou feldspathique de la surface est entraîné mécaniquement, tandis que le feldspath décomposé, aidé du concours éventuel d'agents chimiques (chaux, ammoniaque, acide carbonique), constitue un enduit plastique et imperméable, protecteur de toute la masse intérieure.

Ainsi, l'eau confinée et immobile liquéfie le silt; l'eau courante le vernit et le conserve, ou du moins, si une petite partie se désagrège graduellement au contact de l'atmosphère, si dans la saison sèche la couche plastique devient aride et tombe, la remonte des eaux a bientôt fait de reconstituer un nouvel enduit. On peut rencontrer partout des argiles moites, lentes à se dissoudre dans l'eau, et des argiles sèches qui s'y désagrègent rapidement.

On ne peut donc attribuer comme cause aux glissements l'antique et profond sillon creusé par la rivière Thompson, car sa berge escarpée, aussi longtemps qu'elle est demeurée à sec, paraît avoir joui d'une stabilité séculaire, postérieurement



aux périodes géologiques qui ont tourmenté et façonné la contrée. Les désastres se manifestèrent dès 1881, c'est-à-dire quatre ans avant la construction du Canadian Pacific Railway : les travaux de construction de cette ligne n'ont donc pas été non plus leur cause déterminante. Bien au contraire, les ingénieurs du Railway réclamèrent dès le principe et avec persistance le rachat et l'abandon des fermes riveraines, dont les irrigations culturales provoquaient les éboulements.

Il n'en a été rien fait. Le Canadian Pacific Railway a été ouvert en 1885, et, en donnant plus d'impulsion aux cultures et, par suite, aux irrigations, c'est en vertu d'un phénomène économique et non par voie mécanique qu'il a contribué à augmenter le nombre des glissements.

Il y a lieu de préciser le point où ces glissements se sont produits.

En remontant la rivière Thompson jusqu'à une distance de 66 kilomètres de son confluent avec la Fraser, on arrive au Black Cagnon. A l'Est, surgissent deux pointes de grès durs, dont l'une est traversée par un tunnel. Là, un peu en aval de la ville d'Ashkroft, et à 317 kilomètres en amont et à l'est de la station terminale de Vancouver, s'échelonnent, sur environ 8 kilomètres, 7 vastes glissements de terrains, et quelques autres de moindre importance. Il s'en est encore produit un considérable à 32 kilomètres plus en aval, en face de Spence's Bridge. La région est des plus accidentées ; c'est une gorge large et profonde, bordée de hautes crêtes, sillonnée de banquettes et de terrasses en reliefs successifs. La rivière s'est creusée un ravin inférieur, dont les parois mesurent de 15 à 45 mètres au-dessus de l'étiage. De là, le terrain s'élève jusqu'à une altitude générale d'environ 250 mètres, soit à 300 mètres au-dessus du niveau de l'eau.

Des deux plus grands glissements, celui qui est au sud du tunnel s'étend sur 570 mètres de longueur le long du railway, et sur une largeur de 480 mètres perpendiculairement à la rivière, avec contour semi-circulaire à l'arrière. Le glissement Nord, avec des dimensions correspondantes d'envion 800 et 1200 mètres, embrasse une superficie de 63 hectares. La déchirure périmétrique tombe presque verticalement sur une hauteur approximative de 90 mètres à l'éboulement Sud, et de 120 mètres à l'éboulement Nord. Sous des couches de limon sableux et de sable grossier, le terrain comporte du gravier presque pur, des cailloux stratifiés, puis du gravier partiellement cimenté, avec des blocs plus ou moins gros, par le *boulder-clay*.

Aucun des remèdes connus contre les éboulements n'est applicable à ces conditions de terrain.

La voie, placée à un niveau variable de 15 à 25 mètres au-dessus de l'étiage, est constamment en état de réfection de sa plate-forme : malgré tout, deux trains de marchandises ont versé, et l'exploitation menace de devenir impossible. Des ennuis semblables se présentent à des degrés divers sur toute la série des glissements, surtout aux mois de juillet, août et septembre, époque des grandes irrigations.

Les glissements du Canadian Pacific Railway sont donc d'ordre tout à fait exceptionnel, et ne comportent pas d'autre remède que la suppression des irrigations. C'est l'avis de l'auteur du mémoire. On s'étonne qu'on ait reculé devant cette détermination radicale, et dépensé beaucoup d'argent en efforts aussi vains que répétés, pour ramener et consolider la voie, alors que les terres cultivables de la région n'ont qu'une minime valeur de rachat.

PAUL COMBES.

LA CRISE DE LA POPULATION EN FRANCE

Il s'est fondé récemment une *Alliance nationale pour l'accroissement de la population française*. Ce titre dit assez son but très louable et éminemment patriotique.

L'*Alliance* se propose d'attirer l'attention du pays sur l'importance d'une crise qui peut compromettre l'avenir de la France, et d'essayer d'y porter remède par différentes mesures dont elle poursuit l'adoption auprès des pouvoirs publics.

Ces mesures ont été exposées dans un travail très complet, publié récemment par M. Jacques Bertillon (1). Nous les exposerons plus loin dans leurs grandes lignes.

Le mal.

Le mal dont souffre la France est indéniable. Le nombre des habitants reste à peu près stationnaire, tandis que, depuis le commencement du siècle, celui des autres nations s'est augmenté dans des proportions considérables, de telle sorte que notre population qui, il y a cent ans, représentait le tiers des grandes puissances, n'en est plus maintenant que le neuvième.

Nous ne nous étendrons pas sur les statistiques publiées à ce sujet. On les a maintes fois

(1) *De la dépopulation de la France et des remèdes à y apporter. Revue scientifique*, 15 avril 1899.

exposées dans ces colonnes. Nous nous contentons de rappeler le résultat brut qui précède.

Ce résultat est certainement navrant.

Toutefois, il faut remarquer qu'il y a quelque exagération à parler dès maintenant de la *dépopulation* de la France; l'excès de nos naissances sur nos décès est certainement très faible; mais cet excès existe, il se maintient à peu près avec de légères fluctuations depuis plusieurs années, de sorte que l'on peut dire que la population française continue à augmenter d'une très faible quantité, d'une *trop* faible quantité; mais enfin elle ne diminue pas; par suite, il n'y a pas de dépopulation au sens réel du mot.

Il est bon, en outre, de noter que la France n'est pas seule à souffrir d'une crise semblable. Elle est arrivée plus vite que les autres nations à une sorte de maximum qu'elle ne paraît pas vouloir dépasser; mais les autres se rapprochent aussi plus ou moins rapidement d'un maximum analogue; toutes les grandes nations voient leur natalité diminuer; et, chez la plupart, cette diminution est plus rapide qu'en France, de sorte qu'on peut prévoir, chez toutes, dans un avenir assez rapproché, une crise semblable à celle que l'on considère comme spéciale à la France.

Le tableau suivant rendra compte de ce phénomène.

DIMINUTION ANNUELLE DE LA NATALITÉ

Angleterre	0,306	pour 1 000
Écosse	0,267	—
Hollande	0,244	—
Allemagne	0,244	—
Belgique	0,239	—
Irlande	0,233	—
Grèce	0,209	—
France	0,179	—
Russie	0,158	—
Suède	0,147	—
Suisse	0,128	—
Danemark	0,078	—
Autriche	0,076	—
Roumanie	0,033	—
Hongrie	0,024	—

Les seuls pays dont la natalité augmente sont donnés dans le tableau suivant.

AUGMENTATION ANNUELLE DE LA NATALITÉ

Portugal	0,475	pour 1 000
Italie	0,083	—
Espagne	0,040	—
Serbie	0,017	—
Norvège	0,012	—

Nous n'avons pas à rechercher ici les causes de ce phénomène qui sont certainement très complexes; il est probable que la natalité est jusqu'à un certain point fonction de la densité de la population; elle est aussi fonction de l'état social, du degré et du genre de civilisation. Quoi qu'il en soit, on voit que, presque partout, en Europe, la natalité est en baisse. On nous dira, sans doute, que le mal du voisin ne guérit pas du vôtre, et qu'avant que les natalités des autres grandes puissances soient tombées au même chiffre que la nôtre, leur population aura eu tout de même le temps d'augmenter de telle façon que la part de la France en sera devenue encore plus petite.

Cela est vrai; mais n'exagère-t-on pas les inconvénients qui en résultent au point de vue politique et militaire, et même au point de vue ethnographique?

1° *Au point de vue politique.* — L'influence d'un pays n'est pas forcément proportionnelle à sa population. Nous n'en citerons qu'un exemple saisissant. Quelle était la population de la Grèce au siècle de Périclès et au temps d'Alexandre, comparée à celle de tout le monde oriental, qu'elle a su conquérir à son génie et même, un moment, à ses armes? Sans doute, on nous dira que ces peuples conquis ou entraînés dans l'orbite de la civilisation hellénique étaient de race ou de civilisation inférieure? Quoi qu'il en soit, notre propre histoire ne nous montre-t-elle pas que l'influence politique ne se mesure pas seulement à la population comparée? La France n'était pas bien grande au temps de saint Louis, surtout en regard du saint-empire romain, et, cependant, on sait quel rôle important elle a rempli dans le monde dès cette époque. Et maintenant encore, malgré la faible proportion que lui assigne la statistique dans l'ensemble de la population européenne, peut-on dire que son influence politique est inférieure à celle qu'elle exerçait à la fin du règne de Louis XV, alors que sa population représentait le tiers de celle des grandes puissances? Si l'on se reporte avant l'année terrible, en 1867, par exemple, peut-on dire qu'à cette époque l'influence politique de la France ne fut pas prédominante dans le monde comme elle ne l'avait jamais été depuis le commencement du siècle? Et sans les désastres de 1870, dont notre faible natalité ne peut être rendue responsable, qui nous dit que cette influence ne serait pas encore exactement la même?

Il faut le dire hautement. Il y a une chose qui fait encore plus pour l'influence extérieure d'un pays que sa natalité : c'est un bon gouvernement, c'est la stabilité des idées et des hommes; ce sont les vertus politiques, reflet et conséquence des vertus privées.

2° *Au point de vue militaire.* — C'est à ce point

de vue surtout que l'on se place généralement pour déplorer la crise actuelle. La proportion des conscrits français et allemands va sans cesse en diminuant à notre détriment. En 1875, nous avions 296 000 conscrits contre 370 000 Allemands; maintenant, nous n'en avons que 310 000 contre 510 000 Allemands, et, dans vingt ans, si la diminution de notre natalité continue dans les mêmes proportions, nous n'en aurons que 280 000 contre 546 000 Allemands. « N'est-ce pas la certitude de la défaite au jour de l'inévitable conflit? »

Nous répondons hardiment : non!

Nous ne nous basons pas seulement pour répondre ainsi sur le fait bien connu que le nombre des soldats n'est pas tout pour assurer la victoire, et que la valeur du commandement, la discipline et l'énergie morale des hommes sont des facteurs des plus considérables au jour de la bataille. Il y a plus; si, à valeur égale, 100 000 hommes sont à peu près sûrs d'en vaincre 50 000, si 300 000 hommes peuvent en vaincre 200 000, on ne peut plus répondre de rien quand on met en regard des effectifs de 2 millions d'hommes contre des effectifs d'un million. Il est clair, en effet, que l'on ne pourra pas ranger 2 millions d'hommes, ni même un million sur un champ de bataille; il est impossible de faire manœuvrer (et avec combien de peine!) plus de 200 ou 300 000 hommes. C'est donc avec des armées de cet effectif que l'on entamera la lutte, et les premières victoires seront un facteur tel pour l'armée victorieuse que les réserves qui seront amenées après coup, plus ou moins démoralisées, seront impuissantes à rétablir l'équilibre.

3° *Au point de vue ethnographique.* — Les vides dus à l'insuffisance de notre natalité sont remplis, en partie au moins, par un fort courant d'immigration; il y a comme un *appel d'air* de l'extérieur vers l'intérieur de notre pays. Certes, cela est fâcheux pour l'avenir de notre race; car nous sommes assez chauvins pour la croire, malgré ses défauts, supérieure à celles qui visent à la supplanter. Il ne faut pas cependant, là encore, exagérer le danger. Les immigrants qui viennent combler nos vides, étant presque tous de races très voisines de la nôtre, se fondent dans la population ambiante et s'assimilent rapidement notre cachet national. Nombre de familles des plus illustres et des plus françaises ont ainsi une origine étrangère qui ne date pas de très loin

Ayons même le courage de le dire, notre race n'est pas, plus qu'une autre, absolument homogène; il y a sur notre sol des populations de valeurs assez différentes; celles qui disparaissent par suite de natalité insuffisante ne sont pas les meilleures, et les étrangers qui les remplacent leur sont souvent supérieurs.

Nous pouvons citer, par exemple, tel département de la région Sud-Est, dont la population rurale disparaît rapidement; des villages entiers, autrefois prospères, sont inhabités; les maisons tombent en ruines; on dirait que la guerre et la dévastation ont passé sur ce pays qui est pourtant un des plus riches de la France.

Dans les vides laissés par la population primitive, viennent s'installer des familles piémontaises, race probe, énergique, travailleuse et surtout plus morale et plus religieuse que celle qu'elle remplace; ces familles formeront bientôt une nouvelle couche de population aussi française que la précédente. Notre pays n'aura rien perdu au change; au contraire.

Un danger plus sérieux pour notre nationalité résulte de ces colonies d'Anglo-Saxons qui viennent s'établir plus ou moins à demeure à Paris et sur la plupart de nos côtes; par leur esprit de nationalité, leur jalousie à garder intactes, partout où elles vont, leurs habitudes, leurs mœurs, leur langue, par le dédain qu'elles affichent pour notre pays et ses habitants, par la propagande acharnée qu'elles font en faveur du protestantisme, elles contribuent plus que l'immigration dont nous avons parlé plus haut à compromettre l'avenir de notre race; car elles ne se fondent pas avec nous. Le grand danger pour la France est là, dans cette invasion latente, dans cette intrusion d'une race aussi différente de la nôtre, d'une religion aussi contraire à notre esprit et à nos traditions nationales.

Mais c'est là un sujet trop vaste pour être traité en quelques lignes.

Revenons à la crise de la population.

Il est bien entendu que, dans ce qui précède, nous ne prétendons nullement nier le mal dont souffre notre pays; nous avons voulu seulement réfuter certaines exagérations qui ne peuvent que nuire à la cause à laquelle nous nous intéressons.

Les causes du mal.

Ces causes sont de deux sortes : 1° individuelles et volontaires; 2° impersonnelles et sociales.

La plupart des publicistes ne font attention qu'aux premières; cependant, ces deux sortes de causes sont assez intimement mêlées. Il ne suffit pas de dire, ce qui est vrai : la France n'a pas assez d'enfants parce que les Français ne veulent pas en avoir. Il faut voir pourquoi on ne veut

pas en avoir. Il est certain que, dans l'état actuel de notre société, les enfants sont une charge, souvent une très lourde charge, et que beaucoup de ménages ne se soucient pas ou n'ont pas les moyens de se l'imposer. On a toujours les défauts de ses qualités. Or, une des qualités les plus généralement reconnues à la race française est précisément son esprit de prévoyance, son habitude de l'épargne en vue de l'avenir. De là vient que c'est précisément dans les familles aisées qu'on constate la plus faible natalité, car elles ne sont arrivées en général à l'aisance que par la prévoyance et l'épargne. Dans les basses classes, au contraire, chez les miséreux de nos villes, chez les pêcheurs de nos côtes, on n'a pas de prévoyance, on n'a pas l'habitude de l'épargne; on ne s'inquiète pas de savoir comment on élèvera les enfants, d'autant plus que, précisément pour ces ménages et ceux-là seuls, l'État, la charité publique ou privée s'en occupent; aussi la natalité y est-elle beaucoup plus élevée que dans les classes riches ou aisées.

En lui-même, ce souci de l'avenir, appliqué à l'éducation des enfants, n'est pas un mal. Ce qui est un mal, c'est l'état social qui oblige à considérer les enfants comme une trop lourde charge; ce sont aussi les moyens auxquels on a recours *en général* pour se prémunir contre l'éventualité de cette charge, sans renoncer aux droits du mariage, moyens condamnés et flétris à juste titre par l'Église.

Pour amener les chefs de famille à élever des enfants contre leur intérêt immédiat, il faut une vertu, pour ne pas dire un héroïsme que le sentiment patriotique est impuissant à faire naître; nous ne le voyons que trop, car beaucoup de ceux qui crient au danger pour la France se contentent d'indiquer des remèdes..... pour les autres, sans prêcher d'exemple et augmenter de la seule manière qui produise de l'effet la population de leur pays.

Seule, la religion peut avoir assez d'influence sur les âmes croyantes pour imposer cette obligation; et, de fait, seule elle l'a.

On a cherché longtemps à nier cette influence. On a dit : si les provinces les plus catholiques, la Bretagne, la Vendée, sont les seules dont la natalité soit satisfaisante, les quartiers du centre de Paris les plus religieux, comme les Champs-Élysées, la Madeleine, ont une natalité inférieure à celle des faubourgs irréligieux de la capitale. La déduction que l'on veut tirer de ce dernier fait est fausse; car si la Bretagne et la Vendée sont bien réellement les provinces les plus catholiques de notre pays, les quartiers choisis comme exemple à Paris ne le sont pas; ce sont des quartiers riches, conservateurs en politique, mais habités par une population des plus mêlées au point de vue religieux, où le protestantisme et le judaïsme sont fortement représentés.

Le fait de l'influence religieuse n'est plus nié, du reste, par les publicistes sérieux. M. Bertillon le reconnaît, mais pas assez expressément, dans l'article que nous avons cité plus haut.

« La restauration des idées religieuses, si elle était possible, aurait *peut-être* (ce *peut-être* est de trop) *quelques* effets sur la natalité. Les études démographiques montrent la grande influence que la religion a sur les mœurs et même sur des phénomènes de pathologie morale (sur la fréquence des suicides, par exemple), et prouvent que les hommes mettent en pratique, plus qu'on ne pourrait le croire, les prescriptions de leurs religions.

» Or, toutes les religions prescrivent plus ou moins impérativement d'avoir une postérité aussi nombreuse que possible. Il est donc possible qu'il existe un rapport entre la natalité et le degré de sincérité des convictions religieuses. »

M. Bertillon ajoute, il est vrai :

« Mais il est manifeste que, quoi qu'on fasse, on ne pourra pas changer notre siècle ni l'empêcher d'être de plus en plus incrédule. »

M. Bertillon se trompe. La tendance de notre époque n'est pas à l'incrédulité; elle est, au contraire, des plus favorables à la religion; l'élite intellectuelle, celle dont l'influence finit toujours par prédominer et que la masse suit tôt ou tard, revient au christianisme; l'esprit scientifique, qui est l'esprit de notre époque, est, en dépit de quelques allégations contraires, beaucoup plus chrétien dans son ensemble que l'esprit philosophique et littéraire du siècle dernier; il suffit de jeter un coup d'œil autour de soi pour s'en apercevoir; la pratique religieuse, qui avait été abandonnée presque complètement dans la première moitié de ce siècle par les classes dirigeantes, redevient de plus en plus en honneur.

Ainsi, l'impossibilité qu'invoque M. Bertillon n'existe pas. Il suffirait seulement que l'influence d'en haut ne fût pas contrecarrée dans le peuple par l'effet déplorable des lois scolaires qui nous régissent depuis vingt ans. Car c'est là encore un fait qui montre de la façon la plus nette l'influence des croyances religieuses sur la question qui nous intéresse; c'est depuis que l'effet des lois scolaires a pu se faire sentir que la crise de la population a pris le caractère alarmant, dont

se préoccupent les gens soucieux de l'avenir de notre pays. De sorte que les deux phénomènes ont une marche parallèle à la fois dans l'espace et dans le temps; à mesure que l'influence religieuse décroît dans le peuple, la natalité baisse, de même que c'est dans les classes les plus indifférentes ou les moins religieuses que cette baisse est le plus accentuée.

Ainsi nous pouvons assigner sûrement deux causes à la crise qui nous préoccupe.

1° L'esprit de prévoyance trop développé et le souci des charges trop lourdes que, dans l'état actuel de la société, l'éducation des enfants impose aux parents.

2° Le déclin de l'influence religieuse dans le peuple et la perversion des mœurs qui en résulte.

Il nous reste à examiner une troisième sorte de causes que nous pouvons classer sous la rubrique de causes involontaires ou physiologiques.

Quand on regarde autour de soi, on est frappé du nombre considérable de familles qui n'ont pas du tout d'enfants, qui voudraient en avoir, et qui sont très malheureuses d'en être privées. Cette stérilité involontaire est surtout fréquente dans les villes, et il est très probable qu'elle tient au genre de vie qu'on y mène. Ainsi la stérilité absolue entre pour 26 % dans le total des ménages à Paris, tandis qu'elle n'est que le 16 % pour l'ensemble de la France; elle est donc environ deux fois plus forte dans les grandes villes que dans les campagnes. Cela n'a rien d'étonnant : il est bien probable qu'un grand nombre de maladies de femmes entraînant la stérilité sont dues aux conditions physiques, inhérentes à la vie des grandes villes, ascensions continuelles d'escaliers, trépidations d'omnibus, etc. De même, il est évident que le nervosisme excessif qu'entraîne la vie mondaine, telle qu'on la pratique à Paris, doit entraver certaines fonctions, atrophier peut-être certains organes; si l'estomac souffre de cette vie, si les fonctions digestives en pâtissent, comment n'en serait-il pas de même des fonctions de la reproduction?

Peut-être aussi la vie trop intellectuelle diminue-t-elle l'énergie procréatrice; le cerveau agissant trop, la vie animale doit certainement diminuer d'une façon corrélative.

Signalons enfin une autre cause qui rentre un peu dans l'ordre des précédentes.

On a prétendu qu'une alimentation trop azotée diminuait la fécondité de la femme. Il est certain que la viande entre pour une part de plus en plus considérable dans l'alimentation générale de la population; par suite, il y a un certain parallélisme dans la marche de ces deux phénomènes, augmentation de l'alimentation azotée, diminution de la natalité. Mais y a-t-il là autre chose qu'une simple coïncidence et peut-on y voir une relation de cause à effet? On ne l'a pas encore démontré, croyons-nous. Aussi laisserons-nous de côté cette cause hypothétique dont la valeur est par trop incertaine.

(*A suivre.*) PIERRE COURBET.

RÉGÉNÉRATION DES MEMBRES CHEZ LES INSECTES

APRÈS SECTION ARTIFICIELLE (1)

Lorsqu'un membre est détaché par autotomie du corps d'un Arthropode, d'un Crabe ou d'un Phasmide, par exemple, la régénération a pour point de départ la surface même de la section produite. Il en est rarement de même quand la régénération a lieu à la suite d'une section artificielle pratiquée sur le membre. Chez les Mantides, les Blattides (2), les Orthoptères sauteurs, par exemple, les sections arficielles sont suivies d'une contraction, d'un déplacement plus ou moins accentué des muscles sectionnés, qui remontent à l'intérieur du fourreau chitineux du membre; de sorte que, s'il y a ensuite régénération, la partie en voie de croissance peut demeurer entièrement cachée jusqu'à la plus prochaine mue. L'étui chitineux remplit donc, dans ce cas, un rôle protecteur.

Il peut même arriver que, chez les Mantides, qui possèdent, développée à un haut degré, la faculté d'autotomie, et chez les Blattides, où elle est bien moins marquée, la contraction des muscles à l'intérieur du trochanter où même à l'intérieur de l'article si développé qui constitue la hanche (*coxa*), se produise après autotomie suivant la soudure fémoro-trochantérique. Dans ce cas, s'il y a régénération, la partie en voie de croissance restera cachée jusqu'à la prochaine mue.

Mais le plus souvent chez les Mantides, et plus rarement chez les Blattides, cette contraction des muscles n'a pas lieu après l'autotomie.

Dans ce cas, on peut voir bientôt s'il y aura régénération, sans qu'il soit nécessaire d'attendre la prochaine mue. Il est vrai qu'on n'aperçoit pas les différentes parties qui composent le rudiment en voie de croissance, car il est enroulé sur lui-même et, de plus, recouvert par la cuticule non chitinisée qui le protège comme une sorte de poche. Cette cuticule est dépourvue de transparence, à cause de sa coloration brunâtre. Mais la saillie très peu mar-

(1) *Comptes rendus.*

(2) H.-H. BRINDLEY, *On certain characters of reproduced appendages in Arthropoda*, 1898.



quée que forme cette poche protectrice à l'extrémité du trochanter indique cependant que le travail de régénération s'opère.

Chez les Phasmides, le rudiment en voie de croissance, destiné à remplacer un membre détaché par autotomie, peut quelquefois se voir, mais d'une façon peu distincte, enroulé sous la cuticule protectrice qui possède, chez quelques espèces, une certaine transparence.

En ce qui concerne les Mantides et les Blattides, j'ai remarqué que la contraction, à l'intérieur de l'étui chitineux, des muscles sectionnés par autotomie, était d'autant plus marquée que les efforts faits par les insectes pour se débarrasser du membre avaient été eux-mêmes plus violents. Quand l'autotomie s'opérait facilement, cette contraction était réellement insignifiante.

Il nous reste maintenant à examiner le cas particulier offert par les Phasmides.

Lorsqu'on opère des sections artificielles dans la région comprenant le fémur et les deux tiers supérieurs du tibia, la contraction des muscles sectionnés est très marquée. Lorsqu'on opère ensuite ces sections dans le haut de la région formée par le tiers inférieur du tibia, la contraction se produit encore, et comme c'est précisément là que la faculté régénératrice commence à se manifester, la partie en voie de croissance demeure cachée jusqu'à la mue suivante. Puis, au fur et à mesure que les sections se rapprochent du tarse, la contraction est de moins en moins sensible, et, dans le voisinage de l'articulation du tibia et du tarse, les muscles sectionnés demeurent sensiblement en place; de sorte que la partie en voie de régénération pourra être visible avant qu'une mue se soit produite. Il en est de même lorsque les sections sont pratiquées dans les trois premiers articles du tarse.

En étudiant la structure interne du membre, nous voyons que c'est précisément dans la région qui nous occupe que s'insèrent, sur la partie inférieure du tibia et sur les premiers articles du tarse, les muscles destinés à mouvoir ce tarse tout entier et ses différentes parties. Les sections pratiquées dans cette région passent par les surfaces où ces muscles s'attachent sur l'étui chitineux et d'où ils se dirigent vers des articles situés au-dessous, qu'ils doivent mouvoir. Dans ces conditions, on comprend que la contraction soit insignifiante, ou ne se produise pas du tout. Elle ne peut se produire que lorsque la section est plus ou moins éloignée de la surface supérieure d'attache des muscles sectionnés, ce qui n'est pas le cas. Chez d'autres insectes, il y a un retrait complet des muscles sectionnés lorsque la section passe par la région tarsienne. Il est évident que ces particularités proviennent de différences dans le nombre et la position des surfaces d'attache de ces muscles, différences que révèlent des dissections fines.

Il arrive donc que, chez les Phasmides, les parties en voie de régénération, dans la région qui nous occupe, sont plus ou moins apparentes dès le début de leur formation. Mais, comme je l'ai déjà dit, la croissance se fait avec la plus grande lenteur; il en résulte que, pendant le temps qui s'écoule avant la mue la plus proche, la partie en voie de croissance arrive à peine à former une minuscule saillie, de 1 à 2 millimètres de longueur. Elle est recouverte par la mince cuticule protectrice de couleur brune, se moulant exactement sur le rudiment de membre, lequel ne présente encore aucune séparation en articles. Ce n'est qu'après la mue la plus proche, que le rudiment, commençant à avoir une certaine longueur, montrera des traces assez nettes de division en articles tarsiens. La lenteur de la croissance est telle que ce n'est qu'après deux ou mêmes trois mues que le membre mutilé se trouve complété et capable de rendre des services à l'insecte (1).

Il est intéressant de comparer la lenteur de la croissance des parties en voie de régénération après sections artificielles, aussi bien que la lenteur de la croissance, bien moins marquée cependant, des membres destinés à remplacer ceux qui ont été détachés par autotomie, chez les Phasmides, à la merveilleuse rapidité de croissance que l'on constate chez les Mantides et chez les Blattides. Tandis que, chez ces derniers, les membres régénérés après autotomie ou section artificielle peuvent commencer à rendre des services à l'insecte immédiatement après la mue la plus proche, chez les Phasmides, les membres en voie de régénération ne peuvent être utiles à l'insecte qu'après la deuxième ou même la troisième mue. J'ai remarqué que le même fait se produit chez les Orthoptères sauteurs.

E. BORDAGE.

SUR L'AFFOUAGE (2)

Vous n'attendez pas de moi, Messieurs, je l'espère du moins, un exposé complet, doctrinal et pratique de la matière si vaste de l'affouage, ni une appré-

(1) Les régénérations les plus parfaites donnent un tarse tétramère. J'ai cependant obtenu, après des sections pratiquées dans le troisième article du tarse : 1° un tarse pentamère à articles incomplètement séparés; 2° un tarse pentamère aussi parfait qu'un tarse normal; 3° un tarse monstrueux et coudé de six articles incomplètement séparés; mais ce sont là de rares exceptions à la règle. La tétramérie après régénération a été constatée, pour les Phasmides, non seulement chez les quatre genres que j'ai cités dans des communications précédentes, mais encore chez *Anchiale*, *Acanthoderus*, *Lopaphus*, *Diapheromera* et vraisemblablement chez *Cyphocrania*, *Diura* et *Bacteria mexicana*, ce qui porterait à 25 le nombre des espèces d'Orthoptères coureurs chez lesquelles la tétramérie a été constatée.

(2) Conférence de M. L. Germain, à la Société forestière de Franche-Comté et Belfort (*Extrait du Bulletin*).



ciation critique de la loi du 23 novembre 1883. Cette critique certainement instructive, cet exposé, à plus d'un point de vue intéressant, auraient peut-être été faits par le conférencier à qui était échu l'honneur de prendre la parole devant vous. Je ne veux ni ne puis le remplacer, et si j'ai consenti à soumettre très brièvement à votre attention quelques idées sur le mode de partage de l'affouage communal, c'est sur l'insistance de notre sympathique directeur, à côté de qui j'ai passé, dans ces sévères montagnes du Jura, quelques mois dont j'ai conservé un souvenir ému.

Consacré par l'article 105 du Code forestier, le principe de la répartition par feu de l'affouage communal est en butte, depuis longtemps, à de multiples attaques auxquelles la réforme de 1883, bien involontairement toutefois, n'a fait que donner un regain d'ardeur.

Lors de la promulgation du Code de 1827, le partage par feu n'était observé qu'en l'absence de titres ou usages contraires. En réalité, les anciennes coutumes, avec leur origine incertaine et leur diversité infinie, continuaient à prédominer. C'était la source de difficultés aussi préjudiciables aux intérêts bien entendus des affouagistes et des communes qu'à la prospérité forestière elle-même, car, dans le dessein de couper court à des réclamations incessantes, on ne songeait plus qu'à donner satisfaction aux intérêts particuliers, sans tenir compte souvent de la possibilité de la forêt.

Pour remédier à ces abus, le législateur de 1883, s'inspirant d'idées plus modernes, supprima les usages anciens, ne faisant fléchir la règle générale que devant les titres valables, consacrés par une pratique indéniable.

A ce point de vue, la réforme me semble devoir être approuvée sans restrictions.

Mais, dans le désir de corriger ce que le principe ancien avait de trop rigoureux, le législateur a entrepris de donner une définition du feu. Après avoir déclaré que le partage de l'affouage se fera par feu, c'est-à-dire par chef de famille ou de maison, le nouvel article 105 ajoute en effet : « Sera considéré comme chef de famille ou de maison tout individu possédant un ménage ou une habitation à feu distincte, soit qu'il y prépare la nourriture pour lui ou les siens, soit que, vivant avec d'autres à une table commune, il possède des propriétés divisées, qu'il exerce une industrie distincte ou qu'il ait des intérêts séparés. »

En formulant cette définition, les réformateurs recherchaient avant tout la clarté et la précision. Les résultats pratiques ont été loin cependant de répondre à leurs bonnes intentions. Il est trop facile, en effet, de feindre une division de propriétés, d'invoquer l'existence d'une profession distincte ou d'intérêts séparés.

Est-il si rare de voir un père céder à son fils majeur ou émancipé une chambre dans laquelle se trouve un fourneau, lui donner fictivement à bail quelques arpents de terre, et lui permettre de profiter ainsi d'une part affouagère, dont, en réalité, le chef de famille seul bénéficie? Ne rencontre-t-on pas souvent dans les communes affouagères deux frères ou deux parents qui, tout en vivant en commun, recueillent l'un et l'autre un lot d'affouage, parce que chacun d'eux couche dans une chambre séparée et exerce une profession distincte, dont les bénéfices profitent fréquemment à la communauté?

Évidemment, ainsi que je l'ai dit en autre lieu, l'observation stricte, sérieuse, de la loi permet de remédier à certaines fraudes. Mais cette application raisonnée d'un texte souvent mal interprété suffit-elle à faire disparaître les inconvénients du mode de partage actuel? En réalité, je ne le crois pas. La possibilité pour un habitant vivant avec d'autres de participer à l'affouage, à la seule condition de posséder « des intérêts séparés » dont il est si aisé d'arguer en pratique, a pour conséquence de rendre parfois impossible l'exécution du principe légal, en subordonnant cette observation à l'appréciation de questions de fait variant à l'infini.

D'ailleurs, l'étude critique du partage par feu n'entraîne-t-elle pas sa condamnation? Est-il possible d'approuver un mode de répartition qui fait bénéficier d'une manière égale le célibataire sans charges et le père de quatre, six ou dix enfants?

Ce n'est point une exagération de prétendre que le partage de l'affouage par feu constitue pour les pauvres une excitation au célibat, et qu'il est en tout cas l'un des motifs de la disparition des grosses familles. J'ai pu constater, en effet, par moi-même, que, dans certains villages affouagers, les habitants les moins fortunés préfèrent vivre dans le célibat, afin de recueillir une portion de bois plus considérable, qu'ils revendent avec bénéfice, parfois même aux chefs des nombreuses familles.

Enfin, la répartition par feu est contraire à l'idée même de l'affouage. D'après sa définition, l'affouage communal est, en effet, le droit en vertu duquel les habitants d'une commune propriétaire de bois peuvent participer également aux produits de la forêt délivrés en nature. Or, avec le mode actuel, il n'y a aucune égalité entre les habitants domiciliés, certains d'entre eux profitant seuls de ce bénéfice communal.

Une réforme nouvelle semble donc s'imposer.

Dans quel sens doit-elle être dirigée?

La réponse est, au premier abord, difficile. Si forestiers et administrateurs s'entendent en effet pour condamner le partage actuel, tous ne sont pas d'accord sur le remède qui doit être apporté.

Sans entrer dans le détail des systèmes proposés, je ne veux examiner très rapidement que les trois principaux.

Le célèbre jurisconsulte Proudhon, qui, vers 1836, condamnait déjà le partage par feu, ne voyait à la difficulté qu'une solution : la répartition par catégo-

ries: Tout ménage composé de quatre personnes et au-dessous serait compris dans le partage pour une portion seulement; tout ménage ayant plus de quatre personnes et moins de neuf aurait deux portions dans le partage; tout ménage composé de neuf personnes et au-dessus emporterait trois lots dans le partage, les domestiques étant comptés parmi les personnes du ménage.

En théorie, le partage proportionnel se présente sous d'assez séduisantes couleurs; en réalité, il n'est qu'une source de difficultés de toutes sortes. Comment, par exemple, soumettre ce mode aux fluctuations par lesquelles passent nécessairement les familles de la campagne où les domestiques font momentanément partie de la maison? De quelle manière interdire au riche fermier qui aurait engagé des domestiques au moment de la publication du rôle de renvoyer ceux-ci à l'entrée de l'hiver, lors de la répartition des bois d'affouage? Comment empêcher alors ce fermier de profiter seul de portions affouagères auxquelles il n'a plus aucun droit? Aucune correction ne me semble pouvoir être apportée à ces injustices. Le remède est donc ici pire que le mal.

Quelques praticiens, suivant en cela l'exemple de Guyetant, essayent de faire prédominer l'idée du partage mixte, moitié par feu, moitié par tête. Suivant ce système, l'affouage communal annuel serait divisé en deux portions, dont l'une serait répartie entre les feux et l'autre entre tous les habitants sans distinction.

La répartition serait certainement, dans ce cas, faite plus équitablement que suivant le mode précédent. Mais il faut bien reconnaître que ce second système ne serait guère pratique. Son application nécessiterait la confection d'un double rôle annuel, ce qui entraîne bien des complications nouvelles. De plus, le principal inconvénient du partage par feu subsiste, car les affouagistes ont toujours intérêt à faire des séparations simulées. Ce mode ne me paraît donc pas répondre aux besoins de la pratique.

Et, à mon avis, le système le plus juste et le plus rationnel en même temps est le partage par tête.

Théoriquement, la répartition par tête est le mode qui se trouve le plus en conformité avec la définition et le caractère juridique de l'affouage, que l'on considère généralement comme un droit de co-propriété appartenant aux habitants.

Au point de vue pratique, elle permet à tous les habitants ayant un domicile dans la commune de participer au partage des bois, favorise les grosses familles qui en ont un réel besoin et supprime radicalement toutes les fraudes et les procès qu'entraîne l'application de l'article 105, puisqu'elle supprime leur principale raison d'être : l'avantage résultant, pour les affouagistes faisant partie d'une même famille, de feindre des séparations afin d'augmenter leur bénéfice annuel.

M'opposera-t-on l'inconvénient qu'aurait ce mode de partage de diviser l'affouage en une infinité de lots, et, par conséquent, d'en amoindrir considérablement la valeur? Je répondrai qu'en ce qui concerne les familles, cette objection ne porte pas, car toutes les parts dues aux membres de chaque famille se réuniront dans la main du père, qui recevra ainsi une portion d'autant plus forte que la famille dont il est le chef sera plus nombreuse.

Dira-t-on que cette répartition aura lieu au détriment des célibataires, des vieillards vivant seuls, qui n'obtiendront qu'une portion insuffisante à leurs besoins personnels? Mais, dans les communes affouagères, le célibat, ainsi que je l'ai montré, n'a souvent pour causes qu'un calcul égoïste ou la recherche exagérée du bien-être personnel; il n'est point, par conséquent, digne de faveur. Quant aux vieillards, ils ont ordinairement autour d'eux des enfants, des parents qui leur viennent en aide.

J'admets encore qu'il soit impossible de répondre entièrement à cette dernière objection.

Écartant le partage proportionnel et le partage mixte, qui ne remédieraient véritablement à rien ou donneraient naissance à de nouvelles difficultés, nous nous trouvons en présence de deux systèmes de répartition de l'affouage : le partage par feu et le partage par tête; le premier favorisant les vieillards, les nécessiteux, mais aussi les célibataires, au détriment des nombreuses familles pauvres; l'autre consacrant la prospérité des gros ménages.

Or, dans notre siècle égoïste, en présence de la dépopulation croissante, non seulement des campagnes, mais de la France entière, je crois les intérêts protégés par le second système bien plus respectables que ceux favorisés par la théorie actuelle.

C'est pourquoi je considère comme très utile une modification radicale.

Qu'il me soit donc permis, en terminant, de formuler le vœu de voir le législateur achever son œuvre de 1883 en édictant le partage par tête de l'affouage communal. Il répondra, de cette manière, aux aspirations de la majeure partie des communes forestières; il donnera surtout satisfaction aux désirs souvent exprimés de nos loyales populations jurassiennes, pour qui ce semble être un devoir instinctif de soutenir toutes les réformes inspirées par les grandes idées de justice et d'équité!

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 octobre

Présidence de M. Van Tieghem

Orbite du bolide du 24 août. — Le 24 août, à 11 h. 10 (temps moyen local), M. Comas Sola a observé à l'Observatoire Catalá un bolide d'un éclat supérieur dix fois au moins à celui de Vénus et suivi d'une longue traînée. Il fit son apparition dans le Serpentaire et, après dix secondes environ, il disparut près de l'étoile α du Capricorne.

Sa lumière était très blanche, avec de légères recrudescences pendant sa course. Trois secondes avant de disparaître, le bolide se subdivisa en deux fragments, qui ont continué la trajectoire à une faible distance l un de l'autre. A partir de la fragmentation, la couleur devint rouge et son intensité lumineuse s'affaiblit rapidement. Du lieu d'observation, on n'a pu entendre aucun roulement ni explosion, mais ces bruits ont été perceptibles de Barcelone et ses environs.

M. Comas Sola a pu calculer d'une manière assez approchée l'orbite suivie par le bolide.

La direction relative de ce corps n'a pas été très différente d'Ouest à Est. Au moment de l'apparition vue de ce littoral méditerranéen, le bolide était à l'altitude de 98 kilomètres, et, au moment de l'extinction, à 45 kilomètres. Le météore est tombé sans doute dans la mer. De Barcelone, on l'a vu avec un diamètre apparent presque aussi gros que celui de la Lune. La projection verticale de la trajectoire passait à quelques kilomètres au sud de Barcelone, et elle avait une longueur, entre les deux points mentionnés, de 230 kilomètres.

Sur deux chlorobromures de tungstène. — M. E. Defacqz a montré, dans une précédente communication, que le gaz bromhydrique sec, en réagissant vers 350° sur l'hexachlorure de tungstène, ne donnait pas le composé bromé correspondant, mais un bromure inférieur : le pentabromure; c'est aussi ce dernier corps que MM. Riche, Blomstrand, Roscoe ont obtenu en faisant agir directement le brome sur le métal.

M. Defacqz a alors pensé qu'il serait possible de préparer l'hexabromure en traitant l'hexachlorure par l'acide bromhydrique liquide; il n'en est malheureusement pas ainsi, et les composés formés sont des chlorobromures de formules différentes suivant les conditions de température. Il résulte des travaux de l'expérimentateur qu'il n'a pas été possible de préparer l'hexabromure de tungstène par l'action de l'acide bromhydrique liquide sur l'hexachlorure en tube scellé vers 70°, mais on a obtenu deux chlorobromures, l'un, le plus stable, qui se forme vers 70° : c'est l'hexachlorotrihexabromure. $Tu\,Cl^6, 3\,Tu\,Br^6$; l'autre s'obtient vers 15°, il a pour formule $Tu\,Cl^6, Tu\,Br^6$: c'est l'hexachlorobromure; ces deux composés sont les premiers chlorobromures de tungstène connus.

Sur un monstre double sternopage en voie de formation, observé sur un blastoderme d'œuf de poule. — On n'avait jusqu'ici qu'une seule observation d'un fait de ce genre, due à Allen Thomson, qui l'avait vue sur un blastoderme d'œuf d'oie. MM. Bonmariage et Petrucci en ont rencontré un autre exemple parmi une série d'œufs de poule mis en incubation expérimentale dans une atmosphère d'oxygène. La pièce, quoique en fort mauvais état, a permis de constater qu'elle était formée par deux embryons enfermés dans un amnios unique, les deux corps embryonnaires soudés seulement par le milieu, mais distincts dans les parties supérieure et inférieure. Ils étaient retournés sur le jaune, celui de gauche en position normale et tourné à gauche, celui de droite en position anormale et tourné sur le côté droit; la présence d'un seul cœur attestait la monstruosité sternopage en voie de formation. Ce fait vient à l'appui de la théorie de Dareste sur le mode de réalisation de cette monstruosité, dont la cause initiale est l'inversion de l'un des deux embryons et l'union des deux anses cardiaques dans l'intervalle séparant les deux têtes. L'anse cardiaque du sujet de droite, sortie à gauche, conduit l'embryon à se coucher sur le côté droit, elle se conjugue avec l'anse cardiaque sortie à droite du sujet de gauche, et forme ainsi un cœur unique.

Voyage aérien de longue durée de Paris à la mer exécuté le 16-17 septembre dernier. — M. Gustave Hermite communique à l'Académie le résumé de l'ascension qu'il vient d'exécuter avec M. Maurice Farman, à l'usine à gaz du Landy (Saint-Denis), le 16 septembre dernier.

Partis à 6 h. 25 du soir, ils ont atteint l'altitude barométrique de 4 700 mètres.

La descente s'est effectuée sans accident, par un très violent mistral, au sud de Vergière, sur les bords de la Méditerranée, près du golfe de Fos (embouchure du Rhône), après avoir séjourné quinze heures, huit minutes dans l'atmosphère (distance parcourue 655 kilomètres).

L'aérostat cubait 1 950 mètres.

M. Hermite fait remarquer que la direction suivie est exactement celle qui avait été indiquée le matin même du départ par le Bureau central météorologique.

Sur l'identité de solution de certains problèmes d'élasticité et d'hydrodynamique. Note de M. Georges Poisson. — La facilité avec laquelle l'acide hypophosphoreux réduit les sels de cuivre est sans doute la cause pour laquelle on n'a pas encore pu obtenir, d'une manière certaine, l'hypophosphite de cuivre, malgré quelques tentatives de H. Rose. M. Engel a été conduit à préparer ce composé, qui possède une stabilité relativement assez grande. Il indique comment il y est parvenu. — Aldéhydes salicylique et para-oxybenzoïque et salicylhydramique. Note de MM. Delépine et Rivals. — Complément d'observations sur le terrain caillouteux des Préalpes vaudoises. Note de M. Stanislas Meunier. — Écarts barométriques sur le méridien du Soleil aux jours successifs de la révolution tropique de la Lune. Note de M. A. Poincaré.

BIBLIOGRAPHIE

Les nouvelles méthodes de la mécanique céleste, par H. Poincaré, t. III, 1 vol. grand in-8° (Prix : 13 francs). Paris, Gauthier-Villars.

Considéré dans sa généralité, le problème des trois corps est insoluble; mais il a une telle importance en astronomie que l'on a dû chercher des solutions plus ou moins avantageuses selon les questions particulières à résoudre. Exposer ces solutions, faire connaître les méthodes approchées, trouvées par les mathématiciens modernes et y ajouter ses propres recherches, tel est le but que s'est proposé M. Poincaré en publiant l'ouvrage dont nous annonçons ici le tome troisième et dernier.

Ce volume est beaucoup plus personnel que les précédents, car ce n'est plus seulement le mode d'exposition qui appartient en propre au savant académicien, mais, dans nombre de questions, le fond même du théorème est dû à l'auteur. On y trouve des théorèmes sur les solutions périodiques, asymptotiques

et doublement asymptotiques, exposés avec toute la rigueur qu'exigent les mathématiques. C'est ici que se trouve l'exposition mathématique du principe philosophique de la moindre action qui semble dominer toute la nature entière, et qui, jadis, valut à Maupertuis les sarcasmes de Voltaire.

Histoire abrégée de l'astronomie, par ERNEST LEBON, 1 vol. in-8° avec 16 portraits. Paris, Gauthier-Villars.

Cet ouvrage est le résumé d'une dizaine d'années de recherches. Il rendra service à tous ceux qui ont à enseigner la cosmographie ou à perfectionner leurs connaissances astronomiques.

Il remonte aux origines de l'astronomie chez les Chaldéens, puis, en passant par l'Égypte, il aborde l'astronomie grecque qu'il suit dans son développement; mais ce qui forme le corps du volume, c'est l'histoire de l'astronomie moderne. Nous ne suivrons pas l'auteur dans cette étude, cela nous entraînerait trop loin. Disons seulement qu'il procède par biographies successives qu'il conduit jusqu'à nos jours, étudiant les auteurs vivants aussi bien que leurs prédécesseurs.

Un dictionnaire biographique et bibliographique termine le volume. Il permettra aux intéressés de trouver plus facilement les ouvrages traitant des questions qu'ils désireraient approfondir. Un supplément consacré aux femmes astronomes contient plus de 20 noms. On ne peut donc que savoir gré à l'auteur d'avoir mis entre les mains de tous un livre utile dont la lecture ne présente pas plus de difficultés que celle d'une histoire quelconque.

La Sexualité, par F. LE DANTEC. 1 vol. in-8° de 98 pages. Prix : 2 francs. Paris, 1899, Carré et Naud.

Les précédents travaux de M. Le Dantec lui donnaient une compétence spéciale pour traiter cette question ardue de la sexualité, sur laquelle des recherches récentes jettent un jour nouveau, et qui comporte des problèmes d'un haut intérêt, dont la solution est à peine ébauchée. On peut recommander la lecture de cet ouvrage à tous ceux qu'intéresse cette branche importante de la biologie; ils y trouveront un résumé de tous les faits saillants qui s'y rapportent, avec les conséquences qu'on peut en tirer. Ces conséquences, naturellement, sont exposées suivant les vues personnelles de l'auteur, et là sans doute on ne sera pas toujours d'accord avec lui; mais il est bon, croyons-nous, de connaître ses idées. Il n'y a aucun danger à le faire; car la langue très technique que parle M. Le Dantec constitue un obstacle difficile à franchir pour ceux qui n'auraient pas une préparation scientifique suffisante, les mettant à même à la fois de comprendre exactement la signification précise des termes et d'apprécier les erreurs possibles du fond. Nul, s'il n'est déjà très compétent, ne sera tenté d'entrer en relation avec les « plastides déséquilibrés » et les « plastides équilibrés », ceux-ci doués « d'une immortalité potentielle ». Quant aux profanes, ils seront certainement mis en fuite dès qu'ils s'apercevront que la vie élémentaire des plastides est représentée par une équation de la forme :

$$a + Q = \lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \ldots + \lambda P a p + R.$$

Encyclopédie des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. LÉAUTÉ, de l'Institut. Chaque volume, 2 fr. 50. Librairie Gauthier-Villars et librairie Masson.

Industrie des matières colorantes azoïques, par G. F. JAUBERT, docteur ès sciences.

Cet aide-mémoire fait suite au volume publié récemment par l'auteur dans la même collection sur l'*Industrie du goudron de houille.* Il donne dans une monographie très complète des matières colorantes azoïques une idée exacte de leur importance. L'ouvrage commence par deux chapitres abrégés sur les colorants nitrés et sur les colorants azoïques.

Analyses électrolytiques, par A. MINET.

L'auteur est l'un des écrivains habituels de l'Encyclopédie des aide-mémoire dans laquelle il a traité successivement toutes les questions tenant à l'électrochimie. Les analyses électrolytiques sont d'un usage de plus en plus fréquent aujourd'hui; les méthodes d'analyses quantitatives des métaux à l'état individuel ou mélangés qui sont données dans cet ouvrage sont celles qui ont déjà reçu la consécration de la pratique.

Essai des huiles essentielles, par HENRI LABBÉ.

Cet aide-mémoire constitue un petit traité complet de la matière. Après avoir donné les méthodes d'extraction et la classification des huiles essentielles, l'auteur indique les méthodes générales de recherche de ces huiles, et les essais physiques et chimiques à employer. Il donne la pratique de ces essais pour les huiles commerciales. Le livre se termine par un tableau alphabétique des huiles essentielles avec leurs constantes et leurs principaux constituants, documents qui, ainsi réunis, sont fort précieux, car trop souvent on ne peut se les procurer que par de longues recherches.

Résistance électrique et fluidité, par GOURÉ DE VILLEMONTRÉE, docteur ès sciences physiques.

L'ouvrage est un exposé des recherches qui ont pour but un rapprochement entre la résistance électrique et le frottement interne d'une solution saline. C'est une étude rapide d'une question très développée à l'étranger et particulièrement en Allemagne où elle a été l'objet de nombreux mémoires, question intéressant un point important de la physique moléculaire.

Toutes les conceptions et discussions théoriques ont été systématiquement écartées, afin de baser sur l'expérience seule une étude qui aurait trouvé plus de partisans en France si elle avait été dégagée

d'hypothèses qui, tout ingénieuses qu'elles soient, ne satisfont pas au besoin de précision de l'esprit français.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société astronomique de France (*octobre*). — Les orages d'août et septembre 1899, E. TOUCHET. — Sur les miroirs de verre doublé de métal dans l'antiquité, BERTHELOT. — Le ruban de grain, E. DURAND-GRÉVILLE. — Le centre du monde et les lois du mouvement des corps célestes, C.-V.-Z.

Chasseur français (*1er octobre*). — Atèle et gibbon, FULBERT DUMONTEIL. — La hutte, AUGUSTE LABBÉ. — La brême, CYRILLE DE LAMARCHE.

Chronique industrielle (*30 septembre*). — Voiture électrique des sapeurs-pompiers de Paris, A. DELASALLE. — Le canal de la Baltique à la mer Noire.

Ciel et Terre (*1er octobre*). — La fin du monde, d'après X. STAINIER. — Circulation de l'air dans les cyclones et les anticyclones.

Civiltà cattolica (*7 octobre*). — Lettre encyclique de S. S. le Pape Léon XIII aux archevêques, évêques et au clergé de France. — Se la Sovranità del Papa sia effettiva o soltanto onorifica. — Il Concordato tra il Primo Console e Pio VII. — Delle Lettere spurie di Lorenzo Ganganelli. — Il Camposanto di Pisa. — Il Museo Egizio Vaticano e gli Obelischi egiziani di Roma.

Écho des Mines (*5 octobre*). — L'industrie du minerai de manganèse dans la Transcaucasie. — Fédération des mineurs français. — L'industrie minérale dans le Pas-de-Calais en 1898.

Electrical Engineer (*6 octobre*). — Technical education, sir A. NOBLE. — Alderley Edge electric light works.

Électricien (*7 octobre*). — Le chemin de fer électrique de Laon-gare à Laon-ville. — La sénilisation rapide des bois et des matières fibreuses par l'électricité, J. A. MONTPELLIER. — Torpille dirigeable par les ondes hertziennes, G. DARY.

Électricité (*5 octobre*). — Les voitures automobiles électriques, PAUL DUPUY.

Études (*5 octobre*). — Études dramatiques, P. C. DE BEAUPUY. — Bourbaki, P. H. CHÉROT. — Esprit nouveau et neutralité, P. P. TARGILE. — Les ballons-sondes, P. J. DE JOANNIS. — Villes antiques, P. A. BROU.

Feilden's Magazine (*septembre*). — On the nature of the fracture of armour plates, sir W. ROBERTS-AUSTEN. — A revolutionising innovation in the glass industry, LUDWIG GROTE.

Génie civil (*7 octobre*). — Le canal de Dortmund à l'Erns et l'ascenseur pour bateaux d'Henrichenburg, G. HENRY. — Étude théorique sur un roulement à billes, Cte GAGARINE.

Industrie laitière (*8 octobre*). — L'industrie laitière au Canada.

Journal d'agriculture pratique (*5 octobre*). — Semis tardifs du blé et résistance au froid, E. SCHRIBAUX. — Hygiène des animaux domestiques, Dr H. GEORGE. — Transplantation des gros arbres sans chariot, E. ANDRÉ. — Soins à donner au cheval pendant la saison des pluies, H. V. DE LONCEY. — Les bovins du Loiret, J. DUPLESSIS.

Journal de l'Agriculture (*7 octobre*). — Exposition nationale de l'agriculture hongroise, H. KUSZLER. — Nouvelle excursion en Camargue, H. SAGNIER. — Le durham et l'influence du sang, Mis DE CHAUVELIN.

Journal des Savants (*septembre*). — Le mahavastu, BARTH. — Le bas-relief romain, PERROT. — L'épopée byzantine à la fin du xe siècle, GIRARD. — Les élégies de Tyrtée, WEIL.

Journal of the Society of Arts (*6 octobre*). — The manufacture of leather, H. R. PROCTER.

La Nature (*7 octobre*). — Bateaux-pilotes à vapeur, D. BELLET. — Les ascenseurs électriques en Amérique, J. L. — Les oiseaux jardiniers et constructeurs, E. OUSTALET. — Planchers tubulaires, D. LEBOIS. — Le coco des mers, H. CHASTREY. — Sur la route du pôle Sud, J. LÉOTARD.

Moniteur industriel (*7 octobre*). — Les Européens en Afrique, N. — Effets électrolytiques d'une ligne de tramway sur des conduites d'eau.

Nature 5 (*octobre*). — The investigation of the malarial parasite, W. J. S. L. — Sir Andrew Noble on the bes education for engineers.

Progrès agricole (*8 octobre*). — La dénaturation de l'alcool, G. RAQUET. — Les prêts de semences, P. L. LAURENT. — Améliorations à apporter à la culture du blé, MALPEAUX. — La tuberculose : indemnité et assurance, V. GUILLOUARD. — Plantations de rapport, H. CARON.

Prometheus (*4 octobre*). — Das Magnalium. — Die moderne Kleingiesserei und ihre Hülfsmittel, W. ZOLLER. — Zur Entwickelung der Telegraphie ohne Draht, Dr EDMUND THIELE.

Questions actuelles (*7 octobre*). — Lettre de N. S.-P. le pape Léon XIII aux évêques du Brésil. — Congrès en l'honneur de la Très Sainte Vierge. — Le pèlerinage ouvrier à Rome. — Discours de M. Costa de Beauregard. — Le désastre de la mission Klobb. — Documents sociaux.

Revue du Cercle militaire (*7 octobre*). — Tactique étrangère : Angleterre. — Courses de fond. — Un secteur en Imérina (1897). — Un anniversaire. — Zurich. — Grandes manœuvres allemandes de 1899 : le service télégraphique. — Préparatifs de guerre de l'Angleterre contre le Transvaal. — Artillerie à tir rapide en Espagne. — Au Transvaal.

Revue générale des sciences (*30 septembre*). — L'état actuel et les besoins de l'industrie des cendres pyriteuses, L. GESCHWIND. — Les récents mouvements du sol dans les région des grands lacs aux États-Unis, L. PERVINQUIÈRE.

Revue industrielle (*7 octobre*). — Sonnerie à courant électrique intense pour signaux, G. LESTANG. — Grille Kudliz à éléments mobiles pour le chargement et le décrassage du foyer, A. MARNIER. — Clapet automatique d'arrêt et détendeur de vapeur, système Melville-Foster, P. CHEVILLARD.

Revue scientifique (*7 octobre*). — L'œuvre de Duchenne (de Boulogne), BRISSAUD. — Mémoire de mes chattes, F. T. PERRENS. — Les routes fruitières, E. RATOIN.

Science illustrée (*7 octobre*). — Une cheminée monumentale, G. MOYNET. — Les coqs de montres et leur classement historique, P. COMBES. — La géologie expérimentale, G. REGELSPERGER. — Comment nous voient les mouches, J. DAVIA. — Constantine et le Roumel, PAUL JORDE.

Yacht (*7 octobre*). — Les armateurs anglais et les courtiers maritimes, P. AMREL.

FORMULAIRE

Moyen d'empêcher la rouille des vis. — Dans les machines qui sont exposées à la chaleur et à l'air humide, les vis, quand bien même on les a imprégnées d'huile, se rouillent assez promptement; le démontage ultérieur devient difficile, on est obligé de retirer les vis violemment, ce qui les détériore.

Or, en trempant les vis avant leur emploi dans une bouillie claire de graphite et d'huile, on peut les retirer aisément au bout de bien des années.

En dehors de cet avantage, presque toute la force employée au vissage profite à l'assemblage, le frottement étant considérablement diminué.

Dérougir les barriques. — Cette opération, qui s'impose quand on veut mettre du vin blanc ou d'autres liquides non colorés dans des barriques ayant contenu du vin rouge, est assez simple. Après avoir rincé la barrique à l'eau chaude, on y introduit un kilogramme de chaux vive en petits morceaux, et on roule après avoir bouché la bonde; on ajoute un peu d'eau, et on recommence à rouler. Au bout de une heure et demie à deux heures, on ouvre la bonde et on fait sortir l'eau de chaux; puis on rince à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau sorte claire.

L'imperméabilité de l'amiante. — L'imperméabilité de l'amiante, ainsi, du reste, que celle des autres tissus susceptibles de faire des joints pour moteur à pétrole, gaz, vapeur thermiques, etc., est à l'ordre du jour, et il est intéressant de faire connaître les différentes opérations nécessaires pour arriver à ce résultat. Pour obtenir l'imperméabilisation, on procède de deux façons différentes suivant qu'on veut l'obtenir superficielle ou totale.

Pour l'imperméabilité superficielle, on enduit au moyen d'un pinceau la surface du tissu avec une dissolution de caoutchouc dans un hydrocarbure ou un sulfure de carbone, on passe deux ou trois couches jusqu'à imperméabilité parfaite. On peut employer également la gélatine formolée ou les pégamoïdes et les solutions de nitro-cellulose camphrée dans l'alcool amylique ou son éther amylacétique.

On obtient l'imperméabilité totale d'un tissu en le plongeant dans de la paraffine en fusion jusqu'à imbibition complète.

Enfin, pour rendre le tissu conducteur de l'électricité, on commence par collodionner le tissu avec un collodion à volume égal d'éther et d'alcool renfermant par litre 50 grammes de nitrate d'argent. Quand le collodion a pris, on soumet le tissu à un jet violent d'hydrogène sulfureux gazeux, de façon à obtenir une couche de sulfure d'argent qui est un excellent conducteur. (*Moniteur industriel.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Bicyclettes automobiles; motocyclette Werner, 40, avenue de la Grande-Armée, Paris. — Bicyclette Labre, 41, rue du Bois, Levallois-Perret. — Autocyclette Garreau, 43, rue Le Marois, Paris. — Motobicyclette Durey, 82, rue d'Hauteville, Paris. — Bicyclette Landru, 182, rue de Rennes, Paris.

M. de Saint-G., à C. — Nous sommes incompétents, mais nous envoyons votre lettre à un chimiste, la question nous paraissant très intéressante.

M. W. M., à A. — Les bouchons pour le bouchage en bois se trouvaient 30, rue Vivienne.

R. P. M., à S. — Pour réussir, il est essentiel de faire le mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique concentrés, à équivalents égaux; avoir soin de laisser refroidir ce mélange avant d'y plonger le coton, qui ne devra pas y rester plus de quinze minutes; laver ensuite à grande eau.

M. l'abbé F. L., à M. — Le trayoir *David* (14 fr. 50), aux *Docks de la campagne*, à Ligny-en-Cambrésis (Nord). Il est préférable de ne pas employer cet instrument pour les vaches saines, mais seulement pour celles auxquelles on veut éviter la souffrance qui résulterait de l'opération à la main.

R. P. H., à V. — Il n'existe pas de flores françaises de l'Hindoustan, mais seulement des listes d'espèces disséminées dans les volumes parus de la revue *Le Monde des plantes*. La meilleure flore de l'Inde est la *Flora of British India*, de Hooker, 7 volumes, chez Dulau, 37, Soho Square, à Londres. Nous ignorons son prix exact, qui est de 300 à 350 francs.

M. F. C., à Saint-P. — La liste de ces plantes serait bien longue à donner; consultez l'*Aquarium*, de Coupin, librairie Baillière (4 francs), vous y trouverez des renseignements complets. — Fournisseur : la maison Cohls, successeur de Carbonnier, quai du Louvre. — La pêche à l'électricité consiste simplement à tenir allumée une lampe à incandescence sous l'eau, sur le point où l'on veut attirer le poisson; le procédé est interdit en France.

M. J. P., à P. — Nous n'avons pu obtenir aucun renseignement sur cette école. Vous seriez peut-être plus heureux que nous, en écrivant directement.

M. M. L., à E. — Il est impossible d'arriver à un résultat pratique dans cet ordre d'idées avec des piles, quel que soit le modèle employé.

Un correspondant anonyme veut bien nous adresser, comme suite aux quelques démonstrations faciles du *carré de l'hypoténuse* publiées récemment dans ces colonnes (p. 411), des démonstrations du même ordre données par M. l'abbé Serpoulet en 1869.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Vitesse du vent. La Biélasnika. Les changements de mœurs des ours dans les Montagnes Rocheuses. Quelques remèdes. L'attelage automatique des wagons. De l'emploi de l'aluminium dans la construction des voitures automobiles. Pêcheurs américains sur les côtes d'Irlande. Un peu d'astrologie, p. 511.

Correspondance. — Le tremblement de terre du 20 septembre en Asie Mineure, X., p. 514.

La lutte contre la peste, Dr L. Menard, p. 515. — **Les tortues fossiles,** Paul Combes, p. 518. — **Les armes des animaux** (suite), P. Goggia, p. 520. — **Le chemin de fer de Sfax à Gafsa: un mode nouveau de poser les voies,** Paul Laurencin, p. 524. — **La crise de la population en France** (suite), Pierre Courbet, p. 530. — **La récolte du blé en 1899,** A. L., p. 534. — **Sur l'emploi de l'iodure mercurique comme renforçateur,** Lumière frères et Seyewetz, p. 535. — **Sociétés savantes:** Académie des sciences, p. 539. — **Bibliographie,** p. 539.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Vitesse du vent. — Voici le résumé de quelques observations faites sur la vitesse du vent au sommet de la tour Eiffel. A peu près constante pendant la durée de la nuit, cette vitesse diminue à partir du lever du soleil et atteint son minimum dans l'après-midi. A terre, au contraire, on sait qu'elle augmente à partir du lever du soleil jusqu'à 1 heure du soir environ, pour décroître ensuite régulièrement jusqu'à la fin de la nuit. Cette variation bien connue n'est donc qu'un phénomène localisé dans les couches les plus basses de l'air.

Il est intéressant de constater qu'il suffit de s'élever à 300 mètres pour rencontrer le régime des montagnes : vitesse maxima et constante pendant la nuit, diminution de la vitesse pendant la journée, sous l'influence des mouvements verticaux dus à l'échauffement du sol. (*Société astronomique.*)

La Biélasnika. — L'Observatoire météorologique de la Biélasnika a été créé en 1894 par le gouvernement de la Bosnie-Herzégovine. C'est la seule station de haute altitude dans l'Europe occidentale et dans les Balkans; c'est même l'une des plus élevées de l'Europe, car elle se trouve à 2 067 mètres au-dessus de l'Adriatique. Elle n'est dépassée en hauteur que par les stations du mont Blanc (4 810^{m}), du Sonnblick dans le Tyrol (3 107^{m}), du Pic du Midi dans les Pyrénées (2 877^{m}), du Santis en Suisse (2 504^{m}), et de l'Obir en Carinthie (2 140^{m}).

Suivant *Ciel et Terre,* la Biélasnika n'est guère éloignée de Sarajévo, la jolie capitale de la Bosnie.

Voici les données recueillies à cette station, par M. Hontoir, un des rares touristes qui l'ont visitée, sur le cyclone du 1er avril 1898.

« La vitesse maxima du vent était de 205 kilomètres à l'heure, soit 57 mètres à la seconde, mouvement d'air plus violent que l'ouragan qui renverse les édifices, puisqu'il suffit pour cela d'une vitesse de 45 mètres à la seconde.

» Les pierres volaient comme des balles en papier; la station tremblait sur sa base, et tout être vivant qui se fût hasardé sur le plateau eût été infailliblement emporté dans les airs. Cela dura ainsi plusieurs heures. On n'a jamais enregistré de plus forte tempête à Biélasnika, ni peut-être en Europe. »

PHYSIOLOGIE

Les changements de mœurs des ours dans les Montagnes Rocheuses. — Depuis vingt ans, et en raison de la chasse qui leur est faite, les habitudes des ours des Montagnes Rocheuses se sont sensiblement modifiées. Ils étaient nombreux autrefois, et ne craignaient guère l'homme, qui, du reste, les laissait assez tranquilles. Maintenant, ils sont très méfiants. Mais, à force de les pourchasser, on est arrivé à connaître assez bien leurs mœurs. Ils gagnent leurs quartiers d'hiver quand commencent les premières grandes tombées de neige et le grand froid, ce qui a lieu généralement en novembre dans les Montagnes Rocheuses. Autrefois, ils avaient leurs tanières dans des espaces découverts. Maintenant, la tanière d'hiver d'un ours est presque toujours située sur le côté Nord d'une colline, du côté où la neige s'amoncelle à la plus grande hauteur, et il choisit de préférence les parties où l'accumulation a le plus de chances de se produire. Quelquefois, l'ours choisit pour tanière une caverne ou une crevasse naturelle, mais le plus souvent, il se creuse un trou de 3 ou 4 mètres de profondeur. De nos jours, sa tanière est presque toujours située dans le terrain le plus rocailleux qu'il puisse trouver, elle est généralement placée assez haut dans

les montagnes, dans d'épais bois de sapins. L'ours peut préparer sa tanière d'assez bonne heure dans la saison, mais tant que le froid ne l'y amène pas, il reste dehors et il erre aux alentours. Pendant un mois environ, avant de se réfugier dans leurs tanières, les ours mangent très peu, ou même ils ne mangent pas du tout, et, au moment de l'hivernage pour de bon, leur estomac et leurs intestins sont généralement nets et vides. L'estomac se ratatine en une masse solide comme le gésier d'un oiseau, et l'ours forme, en quelque sorte, une masse de graisse en dedans et en dehors. En février ou en mars, quand il ressort, il est encore gras comme un porc à l'engrais, et il garde cette graisse jusqu'à ce que la neige ait à peu près disparu. Quand il sort pour la première fois, il circule peu, mais, à mesure que le temps se réchauffe, toute sa graisse fond, bien que l'on ait vu des ours encore très gras jusque dans le milieu de mai quand les arbres étaient déjà verts. Les ours vivent presque entièrement de racines, d'herbe, etc., mais souvent aussi ils mangent de la viande. « Néanmoins, dit M. W. Wells, dans *Forest Stream* pour janvier 1899, j'ai mis de la viande comme amorce près de ces animaux, et j'ai vu les ours passer à 15 mètres du piège chaque nuit sans y toucher avant la mi-juin. A partir de ce moment, toutefois, ils sont très attirés par la viande.

» Maintenant même, les ours vont se nourrir dans les espaces découverts au printemps, quand ils ne sont pas inquiétés, et c'est de beaucoup la saison la meilleure pour leur donner la chasse. Mais d'ordinaire, depuis que l'animal est si recherché, il se tient plutôt à couvert. Durant le jour, il se réfugie dans les taillis ou les futaies les plus épais qu'il puisse trouver, et s'y tient prêt à s'esquiver au plus léger soupçon de bruit. Autrefois, quand un ours voyait ou entendait quelque chose d'inusité, il se dressait sur ses pattes de derrière et cherchait à se rendre compte. S'il prenait peur d'un bruit soudain, il courait, puis s'arrêtait, se dressait, et regardait encore derrière lui. J'ai tué plusieurs ours dans d'épais taillis en les approchant, sachant à peu près où ils étaient et parlant alors à haute voix pour les effrayer. Les ours se dressaient presque toujours pour explorer les alentours et me permettaient ainsi de tirer et de les atteindre à la tête. Mais maintenant un ours qui entend une voix humaine ne s'arrête presque jamais pour regarder, mais s'éloigne au plus vite. » (*Revue scientifique.*)

MÉDECINE

Quelques remèdes. — Nous indiquons bien souvent des médicaments nouveaux dus aux recherches de nos savants. Il nous paraît intéressant d'en signaler quelques autres d'antique origine, d'un usage plus courant qu'on ne peut le supposer, et à l'efficacité desquels certaines personnes croient fermement. Nous ne les apprécierons pas pour ne pas contrarier ceux qui en usent, et qui pourraient d'ailleurs nous répondre que les médicaments les plus modernes ne répondent pas tous non plus aux promesses des prospectus.

Voici un premier chapitre qui pourrait être considérablement allongé.

Si une épine entre dans le doigt, appliquer de l'autre côté un morceau de peau d'anguille, l'épine sortira spontanément.

On guérit un compère-loriot en le frottant avec un anneau de mariage.

En s'abstenant de cracher, on guérit le mal d'yeux.

Pour guérir une morsure, se servir d'un poil du chien qui l'a faite; on le place entre deux tranches de pain beurré et on l'avale comme un sandwich.

En graissant un instrument, on guérit la blessure qu'il a causée.

Éternuer sept fois est un soulagement certain dans un rhume.

Il vaut mieux dormir la tête tournée vers le Nord.

Un marron d'Inde porté dans la poche guérit les hémorroïdes.

Une pomme de terre portée dans la poche du pantalon guérit les rhumatismes.

Un marron d'Inde dans la poche porte bonheur; quelques personnes y voient un remède contre les rhumatismes.

Une clé froide glissée dans le dos est un sûr remède pour le saignement de nez.

On guérit les enfants de la coqueluche en leur faisant respirer les fumées ammoniacales d'une usine à gaz.

Si on frotte un morceau de lard sur une verrue et qu'on l'enterre sous une pierre, la verrue disparaîtra en même temps que le lard se décomposera.

Un point de côté causé par une marche rapide est guéri en s'asseyant sur une pierre sur le bord du chemin, après avoir craché dessous.

On guérit le hoquet en gardant sa respiration pendant que l'on compte jusqu'à 50, à la condition de regarder pendant ce temps, avec la plus grande attention, le bout de l'un de ses doigts; à la fin de l'opération, une petite araignée apparaît au bout du doigt.

Sept gorgées d'eau guérissent le hoquet.

Une personne jeune ne doit pas coucher avec une plus âgée, car cette dernière lui dérobe une partie de sa vitalité.

Se laver avec la rosée nouvellement tombée au commencement de mai enlève les taches de rousseur.

Les rayons de la lune tombant sur la figure d'un dormeur lui causeront des nausées, quelques personnes disent du délire et la folie.

Toucher la corde de pendu guérit des attaques de l'épilepsie, etc.

CHEMINS DE FER

L'attelage automatique des wagons. — M. J. Philippe, ingénieur attaché à la direction de la trac-



tion et du matériel du chemin de fer de l'État belge, vient de publier dans le Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer une étude fortement documentée et instructive sur l'attelage automatique des wagons de chemins de fer, — étude que résume comme suit M. Max de Nansouty :

« Depuis dix ans, aux États-Unis, on étudie le moyen de combiner un accrochage automatique des wagons.

» Supposons, — et cela est réalisé sous diverses formes, — chaque wagon muni à sa traverse d'attelage d'une sorte de griffe, de main en métal, que des ressorts en acier maintiennent ouverte; l'autre wagon, simplement poussé, vient buter contre, et un dispositif symétrique donne « la poignée de main » à la griffe. Voilà les deux wagons attelés sans que personne ait dû passer entre les tampons pour serrer l'attelage, au risque de se faire aplatir.

» Et pour séparer les wagons? nous dira-t-on. C'est la chose la plus simple du monde : on fait basculer, sans pénétrer entre les voitures, un levier, lequel fait pivoter la griffe autour d'une charnière, la griffe s'ouvre et le wagon est libre.

» Plusieurs systèmes ont été combinés et étudiés dans ce but : ils ont naturellement leurs inconvénients et leurs avantages. L'objection principale, dans tous les pays, c'est la difficulté onéreuse d'appliquer un système de ce genre aux types de wagons très variés que traînent les locomotives. Certes, cela vaut la peine d'être envisagé et l'on ne peut demander formellement une modification de détail générale aussi coûteuse dans l'énorme matériel qui circule sur les voies ferrées. Mais nous remarquerons aussi que la même objection a été faite, il y a peu d'années, à la mise en service des freins à action rapide. On a fait ce qu'il y avait à faire; on a commencé par appliquer le progrès à une partie du matériel, puis on a généralisé et étendu l'application et on l'étend encore; le matériel lourd et ancien conserve ses freins dérivés de l'antique sabot; mais, toutes les fois qu'on le peut, on leur substitue les freins à action rapide. Il en sera à peu près de même, et nous l'espérons, de l'attelage automatique. Lorsqu'il sera bien mis au point, ce qui est l'affaire des spécialistes, il procurera une grande économie de temps dans les manœuvres de formation des trains, en même temps qu'il réduira le nombre des accidents, des blessures, des morts d'hommes : humanité, progrès, économie, le programme est intéressant; souhaitons bonne chance à sa réalisation.

ALUMINIUM

De l'emploi de l'aluminium dans la construction des voitures automobiles. — On sait quel intérêt s'attache à l'allègement de tous les organes des véhicules automobiles, spécialement pour les motocycles et les voiturettes de puissance restreinte. A puissance égale, chaque kilogramme de poids mort économisé permet de remplacer ce kilogramme par une augmentation des approvisionnements, ou de reporter ce poids sur le moteur, qui peut alors être plus puissant et fournir une vitesse plus considérable.

Mais cet allègement ne pouvant être obtenu que dans des limites très restreintes par la diminution des dimensions des pièces, sous peine de voir diminuer leur résistance et augmenter les chances de ruptures et d'accidents, les constructeurs cherchèrent à employer une matière plus légère. L'aluminium était tout indiqué pour cet usage, et son application à la construction de certaines pièces d'automobiles a pris, depuis peu, une extension considérable. L'aluminium a, en effet, une densité de 2,56; c'est-à-dire que, à volume égal, ce métal pèse 3,4 fois moins environ que le cuivre, le bronze, la fonte de fer, et la plupart des métaux usuels.

On en fait aujourd'hui des alliages, ne renfermant pas plus de 3 à 4 % de métaux lourds; ces alliages ne dépassent pas 2,8 à 3 de densité et présentent des résistances de 16 à 18 kilogrammes par millimètre carré à la traction, avec des allongements de 2 à 3 % pour des pièces fondues en sable. Il est même possible d'atteindre des résistances de 25 à 30 kilogrammes dans les mêmes conditions, mais avec des allongements moindres.

Laminé ou étiré, l'aluminium allié peut donner jusqu'à 30 ou 36 kilogrammes de résistance par millimètre carré à la traction, avec des allongements de 10 à 15 %.

On voit donc que, comparé au bronze, l'avantage est tout à l'aluminium.

Comparé à la fonte de fer ou d'acier, cet avantage subsiste, car la résistance d'une pièce en aluminium étant environ la moitié de celle d'une pièce en acier, à dimensions égales, il suffira de doubler les sections de la pièce en aluminium pour lui donner la même résistance que la pièce en acier; mais sa densité étant le tiers de celle de l'acier, il y aura encore, à résistance égale, un avantage de poids d'un tiers, dans les conditions les plus défavorables.

On est arrivé aujourd'hui à usiner et à fondre l'aluminium et ses alliages avec autant de régularité et de perfection que le bronze ou la fonte de fer. De nombreuses pièces sont en service depuis longtemps déjà et donnent toute satisfaction.

La limite élastique de la fonte d'aluminium étant beaucoup plus reculée que celle de la fonte de fer, les ruptures et cassures brusques auxquelles cette dernière est sujette sont beaucoup moins à craindre avec la fonte d'aluminium. On peut même dire qu'elles sont sans exemple.

C'est ainsi que l'on fait couramment aujourd'hui des bâtis et des enveloppes de moteurs, des cartes, des boîtes de différentiels, des carburateurs, des traverses, des entretoises, des paliers, des plateaux et des boîtes d'embrayage, des poulies de transmission, etc.

Comme pièces de bâtis, l'aluminium présente cet avantage que l'on peut faire venir tous les bossages, tous les supports, les nervures, etc., ce qui évite une main-d'œuvre d'ajustage très considérable, économie qu'il serait impossible de réaliser avec des bâtis composés de plusieurs pièces. Ce résultat ne peut s'obtenir que par la fonte, et l'aluminium seul, par sa légèreté, permet de donner les épaisseurs nécessaires sans se heurter à un poids trop élevé.

Il permet également d'augmenter les moments d'inertie et par suite la résistance des pièces de support, sans en augmenter considérablement le poids.

Comme pièces en mouvement, surtout dans des mécanismes à grande vitesse, l'aluminium a le grand avantage, par suite du faible poids des pièces en mouvement, d'en diminuer l'inertie, d'atténuer par conséquent la fatigue de ces pièces et les secousses et trépidations qui en résultent pour l'ensemble.

De plus, l'aluminium, comme poulies de transmission, présente une adhérence avec les courroies beaucoup plus considérable que la fonte de fer, avantage très précieux pour les voitures automobiles, dans lesquelles la longueur des courroies, forcément très restreinte, est une cause de glissement et de chute.

Enfin, dernier avantage de l'aluminium, qui n'est pas non plus à dédaigner : il est peu sonore, et son emploi amortit dans une certaine mesure le bruit du mécanisme, aussi fait-on couramment des pots d'échappement, complètement silencieux, en fonte d'aluminium.

L'usinage de l'aluminium ne présente rien de particulier, si les alliages sont bien faits et bien appropriés à leur destination; ils se tournent, se forent, se taraudent, se fraisent, se rabotent comme le bronze; la coupe des outils doit être un peu plus aiguë que pour le bronze et le cuivre, et il est bon d'employer de l'eau de savon ou de l'essence pour en arroser les outils.

La fonte seule présente quelques difficultés, tant au point de vue de la composition des alliages, de la façon de le traiter, qu'au point de vue du moulage.

Le moulage se fait en sable, comme pour le cuivre, le bronze ou la fonte de fer, à part quelques différences nécessitées par la faible densité du métal, qui oblige à laisser des trous de coulée de grande dimension, des évents larges et des charges assez fortes.

Quant à la composition des alliages et à leur traitement, c'est le secret des spécialistes de cette fonte, car de ces deux opérations dépend surtout la qualité des produits obtenus.

Nous terminerons cette courte notice en disant que la fonte d'aluminium ne coûte aujourd'hui pas beaucoup plus cher que la fonte de bronze de bonne qualité; son prix est de 7 à 9 francs le kilogramme suivant les pièces, mais sa densité étant le tiers de celle du bronze, une pièce ne coûte pas notablement plus cher que la pièce de même volume en bronze, et la faible augmentation de prix qui en résulte est amplement compensée par les avantages que l'on retire de son emploi.

VARIA

Pêcheurs américains sur les côtes d'Irlande. — On écrit de Cork à la *Shipping Gazette*, à la date du 26 septembre, qu'une grande indignation règne parmi les pêcheurs, acheteurs, préparateurs et exportateurs, depuis que l'on a constaté la présence au large des côtes Sud et Ouest de l'Irlande de 3 ou 4 bateaux de pêche américains. Ceux-ci prennent du maquereau en quantité avec des filets à mailles serrées et dont l'usage est interdit aux États-Unis. Ils vont faire un tort considérable aux pêcheurs anglais en important leur pêche directement aux États-Unis, alors que les Anglais ont de forts droits d'entrée à payer lorsqu'ils y expédient leurs conserves de maquereaux.

Cette nouvelle intéresse aussi nos armateurs de pêche des ports de la Manche et de la mer du Nord, parce que plusieurs d'entre eux envoient des bateaux faire la pêche des maquereaux au large de l'Irlande.

(*Marine marchande.*)

Un peu d'astrologie. — Un savant distingué nous signale la coïncidence de la déclaration de guerre au sud de l'Afrique, le 11 octobre, à 5 heures du soir, avec la conjonction de Jupiter et de Mars, qui s'est produite ce jour-là, à la même heure. (Il est vrai que la conjonction a eu lieu à 5 heures, temps moyen, de Paris, ce qui représente, pour le Cap, environ 4 heures; mais, en ces matières, on peut négliger ces différences.) Notre ami est convaincu, en outre, que Jupiter étant plus au Nord que Mars, le bon droit l'emportera sur la puissance des armes. Nous l'espérons comme lui, mais avec quelque inquiétude cependant, la chose n'étant pas ordinaire, même quand les astres s'en mêlent.

CORRESPONDANCE

Le tremblement de terre du 20 septembre en Asie Mineure

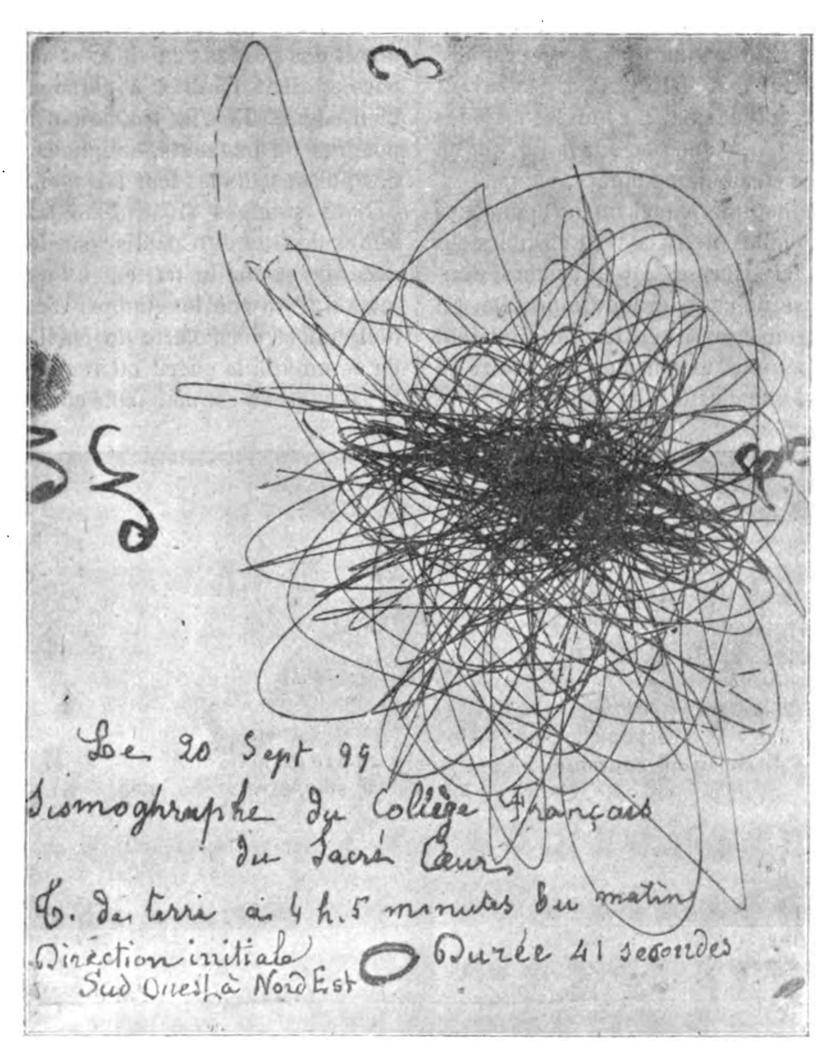
M. le colonel baron de Mandat-Grancey veut bien nous communiquer une intéressante correspondance de Smyrne, dont nous extrayons les passages suivants, avec le diagramme sismographique qui l'accompagnait.

Smyrne.

«..... La sécheresse disparaît, Dieu merci, mais non sans nous causer de terribles événements.

» Comme il arrive presque toujours ici, dès que la terre a été un peu détrempée, des tremblements se sont fait sentir. La semaine dernière, nous avons

été fortement secoués, mais rien de plus. Ici n'était pas le foyer, mais bien à Aïdin, petite ville un peu au delà de l'ancienne Ephèse, bouleversée, Dieu sait combien de fois, par des cataclysmes qui



en font quelque chose de bien étrange. Elle est de 30 000 âmes environ, et on a déjà ramené plus de 1 000 cadavres. Un village à côté, situé au pied d'une colline, a disparu en un clin d'œil sous cette colline. Les incendies se sont mis de la partie, et une localité, moitié détruite par le *Sismos*, a été achevée par le feu. — Un platane d'Aïdin, tellement gros, qu'il fallait plusieurs hommes pour l'embrasser, a été si bien englouti, qu'il n'apparaît plus que sous la forme de quelques pousses émergeant du sol.

» Les détails de cette catastrophe sont horribles, je les épargne. Je joins seulement à cette lettre une photographie du tracé des phénomènes, donnée par le sismographe du R. P. Jung, du collège français du Sacré-Cœur. Cet instrument n'est pas encore parfait, mais le Révérend Père le perfectionne chaque jour. Bientôt il tracera, en tous leurs détails, les soubresauts auxquels se livre cette partie de la terre, mise si puissamment en mouvement. Cela ne remédiera sans doute pas à grand'chose, hélas! Mais comment ces traits si éloquents de la puissance divine restent-ils sans plus de fruits? »

X.

LA LUTTE CONTRE LA PESTE

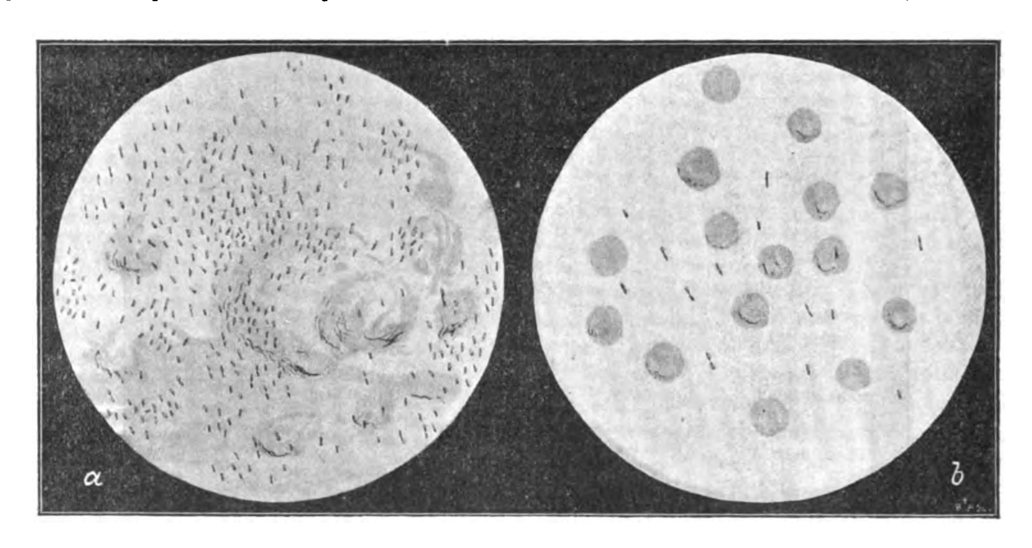
La nature contagieuse de la peste est mentionnée dans les plus anciennes descriptions de cette maladie. Parlant de l'épidémie qui éprouva la Provence au XIVe siècle, Guy de Chauliac dit dans sa langue expressive : « Elle fut de si grande contagion (specialement celle qui estoit auec crachement de sang) que non seulement en sejournant, ains aussi en regardant, l'vn la prenoit de l'autre : entant que les gens mouroient sans seruiteurs et estoyent enseulis sans prestres. Le pere ne visitoit pas son fils, ne le fils son pere : la charité estoit morte, et l'esperance abbatüe. »

Cette épidémie fut énormément meurtrière, ajoute notre auteur « parquoy, dit-il, elle fut inutile et honteuse pour les médecins : d'autant qu'ils n'osoient visiter les malades, de peur d'être infectes, et quand ils les visitoyent, n'y faisoyent guieres et ne gaignoient rien, car tous les malades mouroient, excepté quelque peu sur la fin, qui en eschaperent auec des bubons meurs. »

La terreur qu'inspirait le mal amena des scènes de cruauté, auxquelles notre savant chroniqueur fait allusion en ces termes : « Plusieurs douterent de la cause de cette grande mortalité. En quelques parts, on creust que les Iuifs auoient empoisonné le monde, et ainsi on les tuoit. En quelques autres, que c'estoit les pauures mutilez et on les chassoit. En autres, que c'estoyent les nobles, et ainsi ils craignoient d'aller par le monde. Finalement, on en vint iusques là, qu'on tenoit des gardes aux villes et aux villages et ne permettoient l'entrée à personne, qui ne fust bien cognu. Et s'ils trouuoient à quelqu'vn des poudres ou onguents, craignans que ce fussent des poisons, ils les leur faisoyent aualler. »

Nous sommes aujourd'hui mieux fixés qu'au temps de Guy de Chauliac sur le cours de cette maladie et sur le traitement qui lui convient; mais il n'y a pas longtemps. C'est à Yersin que l'on doit la découverte du bacille de la peste et du sérum qui la guérit ou immunise contre elle.

Le microbe est un bacille court, aux extrémités



Le bacille de la peste.
(*a*, dans la pulpe d'un bubon; *b*, dans le sang.)

arrondies, que l'on trouve chez les pestiférés, dans le sang, dans les ganglions, les bubons et un grand nombre d'organes.

Il est facile à reconnaître et à cultiver par les procédés classiques; inoculé aux animaux, lapins, cobayes ou souris, il reproduit la maladie avec tous ses symptômes. Il se transmet de l'homme à l'homme de bien des manières. Simond a surtout étudié le rôle des parasites comme agents de transmission, mais il y a d'autres modes de contamination très certains, quoique leur mécanisme ne soit pas toujours bien clairement connu. La transmission se fait souvent par les effets d'habillement (1). Ainsi l'on observa à Londres, en septembre 1896, que deux personnes, venant des Indes sur un vaisseau où, pendant la traversée, l'on n'avait pas constaté un seul cas de peste, avaient été atteintes de la maladie après s'être vêtues de foulards provenant de Bombay. Ces malades avaient quitté le bateau en excellente santé et n'avaient pas pris part au déchargement des marchandises. La peste doit encore se propager par inoculation directe. On attribue aux excoriations des pieds la prédisposition des Chinois, qui marchent pieds nus, à la peste et la fréquence chez eux des bubons inguinaux. L'infection par voie pulmonaire ne paraît pas douteuse après l'observation qu'on a pu faire l'an dernier, à Vienne, du cas du malheureux Dr Müller, mort en soignant le garçon de laboratoire, Barisch.

L'incubation de la maladie ne dépasse habituellement pas dix jours. Toute personne ayant été en rapport avec des pestiférés, et qui, dix jours après, n'est pas atteinte du mal, peut être considérée comme indemne, et, si ses vêtements sont bien désinfectés, elle ne risque pas de conta-

(1) Voir *Progrès médical*, année 1899, p. 166.

miner les personnes en relations avec elles. C'est un point important à noter au point de vue des délais à imposer pour les quarantaines.

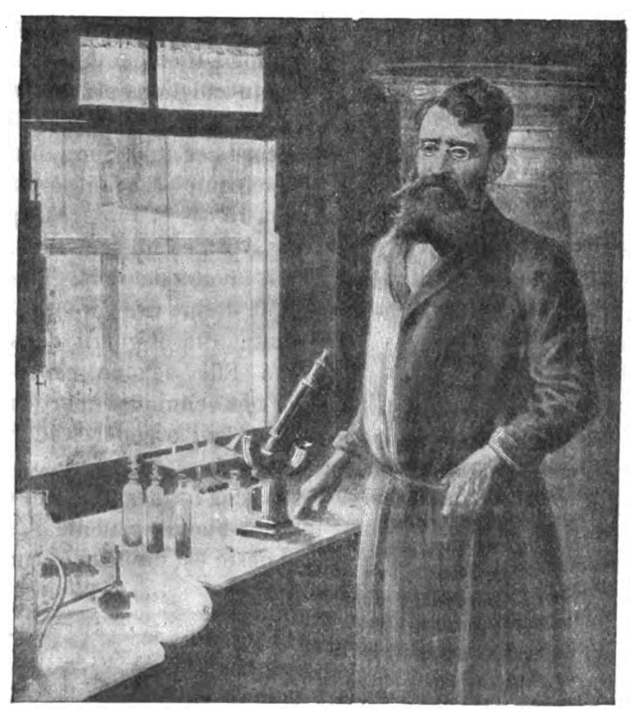
Dans diverses conférences sanitaires tenues surtout en 1892, 1893, 1894 et 1897, on a étudié les diverses mesures que l'Europe devrait prendre pour se préserver de l'invasion du fléau. Elles n'ont pas été exécutées avec une rigueur suffisante, et aujourd'hui le Portugal est envahi.

C'est le 6 juillet de cette année que le Dr Ricardo Jorge reconnut que la peste était à Oporto, et le 8 août il annonçait officiellement sa découverte confirmée par la présence du bacille dans le pus des bubons.

Comment protéger la France?

Mesures à prendre en France. — Le *Journal officiel* du 10 mars 1897 a publié un décret modifiant comme suit les règlements du 27 janvier et du 9 février relatifs aux provenances des pays contaminés par la peste.

ARTICLE PREMIER. — Est interdite l'importation en France et en Algérie des drilles, chiffons, laine, sauf les tapis, des hardes ou vêtements, des objets de literie, des cuirs verts, des peaux fraîches, des débris frais d'animaux, des onglons, des sabots venant des pays directement ou indirectement contaminés.



Le Dr Jorge dans son laboratoire.

ART. 2. — Le transit de ces objets est interdit en France et en Algérie.

ART. 3. — Sont exceptés de la prohibition les linges de corps, les vêtements, les objets de literie, transportés par les voyageurs pour leur usage personnel. Ces objets seront désinfectés.

ART. 4. — Les tapis vieux ou neufs seront aussi désinfectés.

ART. 5. — Aucun navire provenant d'une localité reconnue contaminée de peste ne pourra pénétrer en France que par Marseille, Alger, Pauillac, Saint-Nazaire, le Havre et Dunkerque.

ART. 6. — Tout colis contenant quelques-uns des objets visés aux articles premier et 4, provenant d'un des ports de l'océan Indien autre que ceux reconnus contaminés de peste, depuis Mascate jusqu'au cap Cormorin, doit être accompagné d'un certificat d'un agent consulaire français.

Ces prescriptions sont encore renforcées par d'autres « règlements contre la peste », en vigueur dans nos ports de la Méditerranée.

A. *Navires suspects.* — Les navires suspects (n'ayant pas eu à bord de cas de peste, mais provenant d'un point contaminé) sont soumis à une quarantaine qui ne peut être purgée que dans le lazaret.

Pour les personnes, la quarantaine d'observation est de cinq à dix jours pleins, soit au lazaret, soit à bord. La désinfection des effets est obligatoire.

La quarantaine des personnes demeurées à bord ne commence qu'après la désinfection du navire.

B. *Navires infectés.* — Les malades sont débarqués au lazaret, les personnes non malades sont soumises à dix ou quinze jours pleins de quarantaine.

La désinfection est de rigueur.

D'autre part, on a édicté les lois suivantes :

1° Tout navire arrivant en France doit, avant toute communication, être reconnu par l'autorité sanitaire; 2° la présentation d'une patente de santé à l'arrivée dans un port de France est obligatoire, en tout temps, pour les navires venant de tous les pays. Les navires français doivent avoir une patente signée par le consul français du port d'où ils viennent. Les navires étrangers doivent avoir les patentes contresignées par l'agent français. La patente doit être délivrée quarante-huit heures au plus avant le départ du navire.

Du reste, tout dernièrement, le gouvernement a pris des nouvelles mesures nécessitées par l'épidémie d'Oporto. Par un arrêté de septembre 1899, il est prescrit d'exercer une surveillance toute spéciale sur les départements de l'Ouest, qui sont en communication constante avec le Portugal.

Le 11 septembre, le Comité de direction du service sanitaire s'est réuni.

Le 21 septembre, le Conseil d'État a voté 294 000 francs de crédit pour protéger la France contre la peste. Ces crédits vont être employés à améliorer les postes sanitaires existant déjà dans



certains ports et à créer des postes nouveaux.

Si la maladie gagnait le territoire français, il faudrait prendre des mesures sévères, ayant surtout pour but la désinfection rigoureuse des villes, et une minutieuse application des principes d'hygiène locale et individuelle.

La *Gazette des hôpitaux*, à laquelle nous empruntons cette citation, ajoute :

Ce qui serait non moins important, ce serait la destruction des rats. Loriga, dans une Revue toute récente, indique plusieurs moyens. On peut les asphyxier, en insufflant dans les sous-sols des habitations des vapeurs de soufre ou de sulfure de carbone; on peut aussi les empoisonner. Mieux vaudrait pouvoir communiquer aux souris et aux rats une affection épidémique et contagieuse, comme l'a fait Pasteur pour les lapins. Lœffler a indiqué le *bacillus typhi murium*, Danys le *coco bacillus murium*, etc. Ces mesures ne seraient, du reste, complètes qu'en luttant aussi contre les puces, les moustiques, etc. (Calmette.)

La sérothérapie préventive et curative pourrait, avec des mesures hygiéniques bien appliquées, arrêter, semble-t-il, assez rapidement la marche du fléau.

Le sérum Yersin s'obtient en inoculant à des chevaux des cultures du bacille pesteux stérilisé par la chaleur. Le cheval inoculé en tombe malade, lorsqu'il est remis, on lui inocule une nouvelle dose, et, après une série d'inoculations, il arrive à supporter la culture pure de bacilles vivants. Le sérum du cheval ainsi traité est à la fois préventif et curateur. Inoculé à des sujets bien portants, il leur confère une immunité de courte durée, quinze à vingt jours. Employé à temps chez les malades, il enraye les progrès du mal. Yersin a immunisé 500 individus, 5 seulement ont été contaminés. Simond a fait des injections à 1 600 sujets, 9 seulement ont contracté la peste.

Jusqu'ici, on s'était adressé aux animaux. On les avait immunisés, et c'est leur sérum qui servait à immuniser l'homme.

Haffkine a inoculé directement l'homme avec des bacilles de culture atténués par la chaleur. Quelques heures après l'injection, la température monte, il y a des frissons, un malaise général, de l'abattement, de la prostration des forces; souvent les ganglions se tuméfient. Haffkine, autrefois, faisait encore une inoculation, il s'en abstient maintenant, pourvu que la réaction soit assez intense. A Mors, 429 personnes sont inoculées et 571 ne le sont pas. La première série fournit 7 malades et pas de décès, la seconde 26 malades, 24 décès. A Lower-Damaun, 6033 sujets ne sont pas inoculés, il en meurt 1 482; 2197 sont inoculés, 36 meurent. La Commission allemande composée de Koch, Gaffky, Stiker, Dieudonné, a émis un avis très favorable à l'emploi du procédé de Haffkine (Netter). La durée de l'immunité est de six à huit mois. Aux Indes, les gens qui prouvent qu'ils ont été vaccinés par le procédé de Haffkine sont dispensés de l'isolement obligatoire pour ceux qui ont touché à des pestiférés. On ne leur fait pas non plus subir de quarantaine, ils peuvent enfin garder chez eux leurs parents atteints de la peste (règlements de Madras, du Nord-Ouest et d'Oudh) [Netter]. A Oporto, la Commission française, composée des docteurs Calmette et Salimbeni, a réussi à faire adopter l'emploi thérapeuthique du sérum et le système des inoculations préventives. Ils ont pratiqué non seulement des injections sous-cutanées, mais encore des injections intra-veineuses. Le succès a été complet; avant le traitement à l'hôpital, il y a eu 15 cas et 15 décès; après, sur 15 malades, il n'y a pas eu un seul mort.

A l'heure actuelle, on peut dire que la sérothérapie donne des garanties sérieuses. Elle confère l'immunité et guérit dans un grand nombre de cas. Elle échoue cependant contre certaines formes cliniques particulièrement graves : la forme qui prend les allures de la pneumonie et la forme rapide septicémique; heureusement, ce sont des formes un peu exceptionnelles. On peut dire à l'heure actuelle que, avec la sérothérapie, la peste est un fléau à peu près vaincu.

Dr L. Menard.

LES TORTUES FOSSILES

Les tortues font le désespoir des darwinistes.

Ernest Hæckel lui-même, qui pourtant ne s'embarrasse guère d'ordinaire des difficultés, est obligé de le reconnaître en ces termes, dans son *Histoire de la création naturelle*, p. 527 :

« Le plus isolé des quatre ordres de reptiles vivants est le curieux groupe des Chéloniens. Ils se rapprochent par quelques caractères des amphibies, par d'autres des crocodiles, et, par certaines particularités, des oiseaux. »

De même, M. Fernand Priem, dans son livre sur l'*Évolution des formes animales avant l'apparition de l'homme*, avoue (p. 295):

« L'origine des Chéloniens est encore obscure. »

Cela tient à ce que les tortues, paléontologiquement parlant, apparaissent pour la première fois

dans le trias du Wurtemberg, sous la forme de la *Psammochelys Keuperina*, avec leurs caractères actuels. La carapace et le plastron sont bien développés, avec, toutefois, cette particularité : la carapace, qui est fortement bombée sur les côtés, est, au contraire, presque plane d'avant en arrière, de sorte que ses ouvertures antérieure et postérieure sont très élevées, à l'inverse de ce qui se passe chez les autres tortues ; en outre, l'omoplate, au lieu d'être cachée sous la carapace, est en avant de la première paire de plaques costales.

On pense si M. Priem tire bon parti de ces différences.

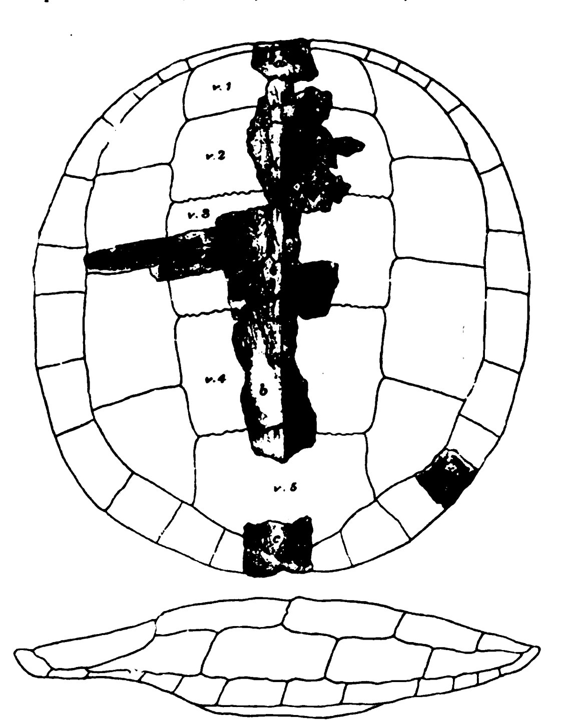
« Les deux particularités précédentes, dit-il, sont, comme le remarque Steinmann, des caractères embryonnaires qui n'existent chez les autres tortues que dans les premiers temps de la vie. D'après cela, le genre *Psammochelys* doit être regardé comme la forme primitive des Chéloniens. »

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici que ce n'est pas Steinmann, mais Louis Agassiz qui a, *le premier*, démontré que l'embryologie des tortues répand une certaine clarté sur les particularités offertes par les Chéloniens fossiles. Or, on sait que, malgré ces constatations, Louis Agassiz était un adversaire résolu des théories évolutionnistes.

M. Priem nous montre, dans le jurassique supérieur de Soleure, dans les schistes lithographiques de Solenhofen et de Cirin, l'apparition de *Thalassémydés*, tortues marines munies de pattes natatoires, d'où il fait dériver, « pendant le crétacé », les *Chélones*, les *Émydés*, les *Trionyx*.

Nous avons pourtant connaissance d'une Émyde, le *Pelobates Blakii*, antérieure au crétacé, puisque M. J. F. Blake l'a découverte dans le Kimméridien.

Grâce aux différents fragments recueillis, M. Harry Govier Seeley, professeur de géographie physique au collège Bedford, de Londres, a pu reconstituer l'aspect de la carapace de cette antique Émyde, comme l'indique notre dessin, qui est à l'échelle d'un quart de la grandeur naturelle.



Carapace de « Pelobatochelys Blakii ».
(Vue de face et de profil.)

Elle avait environ $0^m,40$ de longueur sur $0^m,35$ de largeur, étant un peu plus étroite dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure. Vue de profil, la carapace est légèrement convexe de l'avant à l'arrière, mais les plaques marginales se relèvent un peu, comme dans l'*Emys lineata* actuellement vivante, de sorte que la courbe se trouve brisée. D'autres caractères de la carapace rappellent également ceux de l'*Emys lineata*. Toutefois, le *Pelobates Blakii* se rapproche plus étroitement du *Palæomedusa testa*, du schiste lithographique.

Toutes les formes de tortues abondent dans le crétacé, sauf les tortues de terre proprement dites qui paraissent être les dernières venues. Le professeur T. D. Cope a même trouvé, dans le grès vert de New-Jersey, deux groupes, les *Propleuridæ* et les *Adocidæ*, qui sont intermédiaires : le premier entre les Chélonides et la si curieuse Chelydre serpentine ; le second entre les Émydes des rivières de l'hémisphère boréal, et les *Pleurodiræ* de l'hémisphère austral.

Il y a donc, entre les espèces de tortues les plus disparates actuellement vivantes, des formes « de passage » qui remontent au crétacé ; établissant l'unité morphologique du groupe et sa séparation absolue de tous les autres reptiles.

Les tortues de terre, enfin, ont laissé des restes dans le tertiaire moyen et supérieur.

Dans le tertiaire des Indes, notamment, certaines de ces tortues atteignent une taille gigantesque. La *Colossochelys Atlas* des dépôts tertiaires moyens des collines Sewalik, sur les pentes inférieures de l'Himalaya, est certainement la plus grande des tortues connues, puisqu'elle avait une carapace de 4 mètres de longueur (Voir



d'Archiac, *Géologie et Paléontologie*, p. 676 et 681.)

Les plus grandes des tortues vivantes, celles des îles Galapagos, n'atteignent que 2m,30, et, parmi les autres espèces fossiles ou vivantes, aucune n'arrive à cette taille.

La tortue de l'Inde est trois fois plus grande que la fameuse tortue géante du pliocène moyen de Perpignan, dont M. Albert Gaudry annonça la découverte à l'Académie des Sciences, le 2 janvier 1888. La carapace de la *Testudo perpiniana* (elle fut ainsi dénommée) ne mesurait longitudinalement en ligne droite que 1m,20; son diamètre transverse maximum était de 1 mètre, sa circonférence de 3m,83; on peut la voir dans les galeries de paléontologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

M. Gaudry en avait découvert une à peu près semblable dans le miocène du mont Leberon, en Vaucluse, et M. Grandidier a rapporté de Madagascar une espèce subfossile de même taille.

Ces tortues fossiles géantes présentent les analogies les plus frappantes avec les grandes espèces actuelles, la *Testudo elephantina* d'Aldubra, les tortues de Maurice (*Testudo inepta* et *Triserrata*) et les tortues des Galapagos.

La *Testudo perpiniana* ne devait pas être rare dans le Roussillon, car on a découvert, en quelques années, dans la même région, de nombreux fragments de carapaces et d'os de membres appartenant à cette espèce.

Or, la présence de cette géante au pied des Pyrénées peut nous fournir quelques indications au sujet du climat qui régnait dans cette contrée pendant le pliocène moyen.

Louis Agassiz a remarqué, avec beaucoup de justesse, que la zone tropicale est la seule où l'on trouve les grosses tortues de terre, tandis que les Chéloniens aquatiques, qui sont évidemment inférieurs à leurs congénères terrestres, s'étendent beaucoup plus haut en latitude.

D'autre part, la *Testudo perpiniana*, comme le démontrent les autres restes fossiles découverts dans le pliocène moyen du Roussillon, faisait partie d'une faune nombreuse où abondent d'autres animaux des pays chauds : des mastodontes (*Mastodon arvernensis*), des rhinocéros (*Rhinoceros leptorhinus*), des singes (*Macacus priscus*), etc.

Il régnait donc, pendant le pliocène moyen, au pied des Pyrénées, un climat assez analogue à celui que l'on rencontre aujourd'hui dans la zone tropicale.

Or, au pliocène ont succédé les temps quaternaires, pendant lesquels de gigantesques glaciers comparables, pour l'étendue, aux glaciers polaires, couvrirent les Pyrénées et beaucoup d'autres parties de la France.

De là, la disparition de la faune à laquelle appartenait la *Testudo perpiniana*.

Cette constatation comporte un autre enseignement.

De même que les différences des conditions vitales entre le pliocène moyen et le quaternaire ont amené la disparition d'une partie de la faune et de la flore, de même des différences analogues, qui se sont produites pendant la série des périodes géologiques successives, expliquent la disparition graduelle de certains types et la survivance de certains autres, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des hypothèses compliquées, peu solides et souvent contradictoires.

Le fait que de véritables tortues, bien conformées, apparaissent dès le début des temps secondaires, dans le trias, sans qu'il soit possible d'établir leur corrélation avec d'autres types organiques, est de nature à inspirer une grande prudence dans l'appréciation de l'origine et de la variation des espèces.

Nous voyons, en effet, que les tortues ont fort peu varié depuis le commencement des temps secondaires, ce qui, au dire de certains géologues, représente cependant une durée énorme, et ce n'est que bien timidement que l'on essaye de leur donner pour ancêtre l'*Oudenodon*, c'est-à-dire un Anomodonte de ce même trias, qui diffère notablement des tortues par un caractère essentiel signalé par M. Albert Gaudry, savoir, que, chez l'*Oudenodon*, l'ouverture externe des narines est double, alors que, chez toutes les tortues, elle est simple; l'humérus est perforé, comme chez les Mammifères, etc.

Comment, au cours du seul trias, l'*Oudenodon* aurait-il pu évoluer en tortue, alors que, depuis le trias, les tortues ont à peine varié? Il y a là, me semble-t-il, une sérieuse difficulté pour les évolutionnistes.

Paul Combes.

LES ARMES DES ANIMAUX (1)

Les Rotifères, longtemps confondus avec les Infusoires, sont pourvus d'un appareil cilié, rétractile, situé à l'extrémité antérieure du corps. Cet organe typique, qui, par sa ressemblance à une roue, fut appelé de ce nom, peut être consi-

(1) Suite, voir p. 483.

déré comme un organe de défense et d'offense. Dans les formes parasitaires, la roue est souvent très réduite, et quelquefois même complètement atrophiée. On peut aussi observer deux de ces organes sur un seul individu (Ex : *Philodina*), remplacés chez quelques espèces (Ex : *Stephanocerus*) par des tentacules. Par les mouvements rapides dont sont animés les cils qui recouvrent ces singuliers organes, les Rotifères peuvent, non seulement se mouvoir, mais aussi attirer dans des tourbillons les petites algues et les animalcules dont ils se nourrissent, et qui, guidés par une série d'autres cils vibratiles, pénètrent bientôt dans l'intestin de l'animal. Il nous faut encore citer, en parlant des Rotifères, la singulière propriété qu'ont plusieurs espèces, notamment le *Rotifer redivivus*, étudié par Spallanzani, de résister sans peine à de très fortes températures. C'est là aussi un moyen de défense, que tout le monde du reste connaît par les travaux du fameux physiologiste italien.

Chez les Bryozoaires, réunis aux Mollusques par plusieurs zoologistes, on observe une couronne de tentacules ciliés, servant soit comme organes du toucher, soit comme instrument pour capturer de petits animaux. Un opercule protège souvent la bouche pour en empêcher l'entrée à de petits êtres malfaisants, et l'animal est en outre protégé par un solide revêtement calcifié. Dans certaines colonies de Bryozoaires marins, on trouve des appendices spéciaux, considérés comme des individus modifiés, et qui semblent destinés à remplir le rôle de pièges et d'appareils de défense : ce sont d'abord les *aviculaires*, ainsi nommées à cause de leur ressemblance avec un bec d'oiseau, sorte de tenailles destinées à saisir les animalcules passant à leur portée, et les *vibraculaires*, longs filaments calcaires ou chitineux, extrêmement mobiles, et destinés probablement surtout à la défense de la communauté.

Nous n'avons à peu près rien à dire sur les Nématoïdes, qui forment la première division des Némathelminthes : parasites pour la plupart, ils n'ont même guère besoin, à cause de leur petitesse, de solides organes pour se fixer à leurs hôtes. On observe pourtant quelquefois des petits crochets sur la partie antérieure de leur corps, et des ventouses sur la face ventrale (1). Les Trichocéphales ont postérieurement un long appendice qu'ils enfoncent, pour s'y fixer, dans les muqueuses de leurs hôtes. Quant aux Acanthocéphales, ils sont munis (Ex. *Echinorhynchus*) d'une trompe armée de crochets qui leur sert au même but. Le docteur Parona, professeur de zoologie à l'Université de Gênes, en disséquant, il y a quelques années, le corps d'un dauphin, en trouva l'intestin complètement tapissé d'Acanthocéphales sur une longueur de 8 à 9 mètres.

Claus réunit sous le nom générique d'Annélides les classes des Sangsues, des Chétopodes et des Géphyriens, dont la disposition du système nerveux est à peu près identique. Les sangsues vivent souvent en parasites sur la peau et les branchies des animaux aquatiques; mais quelques espèces sont carnivores et se nourrissent de Mollusques et de Lombrics. Elles ont comme organe principal de fixation une grande ventouse située à la partie postérieure du corps, et une autre plus petite, manquant souvent, au milieu de laquelle est située la bouche. Le pharynx est armé, chez les *Gnatobdellidae*, de trois mandibules cornées, ovales, dentelées, capables, par leurs mouvements semblables à ceux d'une scie circulaire, de produire sur la peau trois petites blessures, par lesquelles l'animal peut sucer le sang de sa victime. Les *Branchiobdellidae* ont au contraire deux mandibules, une dorsale, l'autre ventrale, et vivent généralement attachées aux branchies des Écrevisses d'eau douce, tandis que

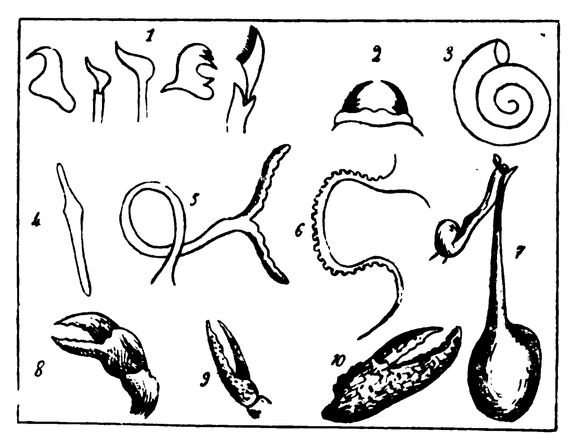


Fig. 3. — **Vers, mollusques, crustacés.**

1. Différentes formes de soies de Chétopodes. — 2. Appareil mandibulaire de *Nereis margaritacea*. — 3. Tube habité par la *Spirorbis lævis*. — 4. Soie de *Lumbricus rubellus*. — 5. *Bonellia viridis* (femelle, avec sa trompe). — 6. Bras muni de ventouses d'un *Octopus Macropus*. — 7. Poche du noir, en rapport avec la dernière portion de l'intestin (*Sepia officinalis*). — 8. Pinces de *Carcinus mænas*. — 9. Pinces d'*Astatus fluviatilis*. — 10. Pinces de *Homarus vulgaris*.

(1) On connaît même quelques espèces de Nématoïdes entièrement couvertes par un revêtement très touffu de piquants. (Ex. *Cheiracanthus hispidum*.)

les *Rhynchobdellidae,* simplement armées d'une trompe protractile, se fixent sur les poissons.

Le second groupe d'Annélides, les Chétopodes, offrent à notre examen des armes variées et curieuses. Ce sont d'abord des soies rigides, filiformes, aplaties, à spirales, à crochets, imitant la forme d'une faucille, d'une aiguille, d'une vrille, d'une flèche, etc., implantées sur les parapodes, ou, si ceux-ci manquent, dans de petites fossettes creusées dans le tégument. Elles sont alors implantées sur une ou deux lignes, mais leur nombre est parfois si considérable, que toute la partie dorsale de l'Annélide paraît couverte d'un feutre épais, à reflets métalliques. Chez les Chétopodes, les parapodes présentent aussi des appendices ayant la forme de tentacules, et qui, quelquefois, en se développant considérablement en largeur, forment des élytres qui munissent l'animal d'une véritable cuirasse. (Ex. *Aphrodite.*) Le pharynx est souvent armé de papilles ou de mâchoires mobiles, qui peuvent former une espèce de trompe protracticle. (Ex. *Nereis.*) Le tégument est mou, mais contient parfois des glandes qui sécrètent des substances cornées, chitineuses ou calcaires, avec lesquelles beaucoup d'espèces (comme la *Serpula*, le *Spirographis*) se construisent un abri : ces petites constructions, adossées l'une à l'autre, peuvent même donner lieu à des masses calcaires semblables à des polypiers. La *Sabellaria* et l'*Arenicola* sécrètent une matière visqueuse, dont elles se servent pour cimenter ensemble des grains de sable, et se pourvoir d'un tube protecteur. Blotti dans son tube, l'animal n'en laisse sortir que ses branchies, formant une couronne autour de la bouche (comme chez la *Sabellaria*), ou deux touffes latérales (comme chez la *Serpula*), et qui, étant soutenues par un squelette cartilagineux, lui servent fort bien pour saisir ses aliments. Certaines espèces de *Spionidæ* ont deux longs cirres tentaculaires préhensibles, qui s'observent aussi, en plus grand nombre, chez les *Chetopteridæ* et les *Terebellidæ.* — Le groupe des Oligochètes comprend des formes de Chétopodes sans armature pharyngienne, ni parapodes, ni tentacules, ni cirres, ni branchies, mais pourvues en revanche d'un tégument épais et musculeux. Du reste, la vie, généralement souterraine de ces animaux, rend toute arme inutile, d'autant plus que leur nourriture est uniquement composée de détritus végétaux. Aussi la nature n'a fait croître sur leur corps que quelques soies isolées.

Les Géphyriens, confondus longtemps avec les Holothuries, forment la troisième division des Annélides. Les uns (*Chetifera*), outre à avoir leur lobe céphalique développé en une sorte de longue trompe, parfois bifurquée (Ex. *Bonellia viridis*), sont munis de deux crochets au premier segment du tronc, et, dans plusieurs cas, d'une ou deux couronnes de soies à l'extrémité postérieure. Les autres (*Achæta*) dépourvus de soies, mais portant des tentacules autour de leur bouche, peuvent retirer en arrière la partie antérieure de leur corps, et ont parfois le pharynx armé de papilles et de dents (*Priapulidæ.*) Enfin, quelques-uns (*Phronis*) portent une couronne périorale de tentacules, et peuvent s'abriter dans des tubes calcaires. Du reste, les Géphyriens, qui font partie de la faune abyssale, encore imparfaitement étudiée, vivent dans les sables, et n'ont guère besoin d'organes spéciaux pour leur sécurité.

Les Brachiopodes sont compris depuis peu de temps parmi les vers. Ils ont comme arme défensive une coquille bivalve, munie ou non de charnière, dont les valves s'appliquent à la surface ventrale et dorsale de l'animal. Celui-ci, ordinairement fixé à quelque objet par un pédoncule, est muni de deux longs appendices ciliés, soutenus par une partie squelettique, appliquée à la face interne de la valve dorsale : les mouvements des cils, dont sont ornés ces espèces de tentacules, entraînent dans la bouche de l'animal les petits organismes et les substances végétales qui composent ses repas.

Le dernier groupe des vers n'est représenté que par l'unique genre des *Balanoglossus*, découvert par Delle Chiaje dans le golfe de Naples, et qui ne compte que deux espèces : *B. minutus* et *B. clavigerus.* Leur corps est recouvert de cils vibratils et est, du reste, suffisamment protégé par le sable que l'animal agglutine autour de lui avec du mucus.

On pourrait répéter pour les mollusques lamellibranches les observations que nous avons faites en parlant des Brachiopodes. Un ou deux muscles très robustes ferment la coquille au moment du danger, et l'animal, généralement sédentaire, n'a à redouter que les attaques de certains petits organismes, qui perforent les coquilles les plus dures pour se procurer un logis (1). — Les Scaphopodes, petit groupe rangé parmi les mollusques, ont des coquilles assez semblables à une dent canine, d'où sortent de nombreux et très fins tentacules (Ex. *Dentalium*). Ils vivent cachés

(1) La *Pholas dactylus* et la *Teredo navalis* sont fameuses à cause de la singulière facilité avec laquelle elles creusent les roches et le bois pour mieux s'abriter.



dans les sables, et ont peu d'ennemis à redouter. — Les Gastéropodes, organismes d'une certaine complication, n'ont pour arme que leur coquille : celle-ci peut présenter des formes très diverses, et être même hérissée de grosses protubérances et d'aiguilles aiguës (Ex. *Murex tenuispina. M. brandaris*, *Strombus*, etc.). Quelquefois, au contraire, comme chez les limaces, la coquille se réduit à une simple écaille, et peut même, chez quelques Opistobranches, disparaître complètement. Mais ce sont des cas qui s'observent seulement chez des espèces vivant cachées au milieu de la boue et des sables, et auxquelles des armes protectives ne seraient qu'inutiles. Enfin, les Placophores ont leur coquille constituée d'un certain nombre de pièces articulées et réunies par un ligament longitudinal : l'animal, ainsi recouvert, peut se rouler en boule lorsqu'il est attaqué. (Ex. *Chiton Cryptochiton.*) Pour mieux se mettre en sûreté, beaucoup de Gastéropodes ferment hermétiquement leur coquille avec un opercule adhérent à leur pied : d'autres obtiennent le même résultat en appliquant simplement le bord de leur coquille à un objet quelconque, et en s'y fixant solidement. — Les Ptéropodes sont des formes légères qui se fient surtout, en cas de danger, à la rapidité de leur fuite, quoique plusieurs possèdent, outre à leurs tentacules, une petite coquille dans laquelle l'animal peut s'abriter complétement. — Enfin les Céphalopodes nous offrent à considérer des armes encore plus variées. Ce sont d'abord leurs longs bras munis de ventouses, saisissant, sans plus le lâcher, le petit organisme qui se trouve, pour son malheur, sur le chemin du monstre. La légende nous a même rapporté les méfaits du fameux Kraken, poulpe gigantesque, créé par l'imagination populaire, dont les bras puissants enlevaient les navires, et les entraînaient avec leurs équipages dans des abîmes sans fond. Ce furent, sans doute, plusieurs apparitions rares, mais indéniables, de pieuvres géantes, qui, en frappant de terreur l'imagination de nos aïeux, donnèrent lieu à ces traditions terrifiantes. Le bec corné et vigoureux des Céphalopodes ressemble assez à celui d'un perroquet, et est situé au milieu de la couronne formée par les bras. Plusieurs espèces possèdent une coquille (Ex. *Nautilus, Argonauta*) : d'autres n'ont qu'une sorte de bouclier, situé dans la partie dorsale, au-dessous du manteau (os de seiche, plume de calmar). Enfin, outre à pouvoir se mouvoir et fuir rapidement, beaucoup de Céphalopodes sont munis d'une glande, en relation avec certains muscles, qui, en cas de danger, lance dans l'eau une substance très noire, dans le but d'en troubler la limpidité et de rendre une retraite plus facile.

Les animaux articulés présentent un grand intérêt au point de vue de l'étude des armes des animaux. Les Crustacés, qui forment la première classe de ce type, sont pour la plupart, — je parle surtout des Crustacés décapodes, — des animaux vivant sur le fond de la mer, se faufilant entre les roches et les algues pour surprendre leur proie, et qui seraient facilement victimes des poissons, mieux doués sous le rapport de la locomotion, si la nature ne les avait fournis de défenses tellement solides, que peu d'animaux sont capables de les affronter. Revêtus de leurs cuirasses, hérissés souvent de piquants, les Crustacés se moquent des poissons, plusieurs fois plus gros qu'eux, qui nagent au-dessus de leurs têtes sans oser les attaquer. Quelques formes pourtant, parmi lesquelles les *Pagurus*, ont un abdomen peu résistant, membraneux, facile à être blessé ; aussi ces intelligents petits animaux ont-ils hâte de choisir une coquille de mollusques et d'y abriter, nouveaux Achilles, la partie vulnérable de leur corps.

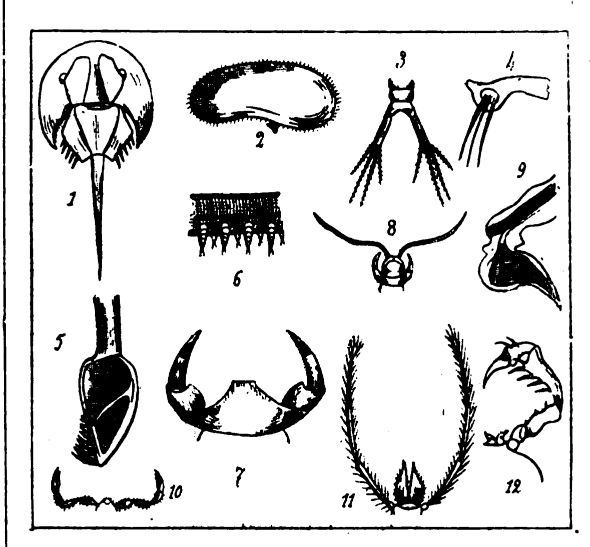


Fig. 4. — **Crustacés-Arachnides.**

1. — Cuirasse de *Limulus moluccamus.* — 2. Bouclier de *Cypris ornata.* — 3. Pied-nageoire de *Cyclops.* — 4. Mandibule de *Cyclops.* — 5. *Sepas anatifera.* — 6. Pattes rudimentaires armées d'ongles de *Peripatus capensis.* — 7. Organe venimeux de *Scolopendra mutica.* — 8. Tête de *Lithobius forficatus.* — 9. Section antéro-postérieure de la glande du venin d'un scorpion. — 10. Palpes de *Chelifer cancroïdes.* — 11. Pinces et palpes de *Galeodes araneoïdes.* — 12. Palpes de *Phrynus reniformis.*

Les armes défensives des Décapodes sont en

rapport avec les armes offensives; celles-ci consistent en plusieurs paires de pieds maxillaires, sortes de pattes modifiées en organes de mastication, et en grosses pinces mobiles, portées par de longs bras, et permettant à l'animal d'attaquer son ennemi à une certaine distance, ce qui n'est pas un avantage à dédaigner. Mais les autres familles de Crustacés ne sont pas moins bien partagées que les Décapodes, leurs cousins.

Les Xiphosures, réduits maintenant à un petit nombre d'espèces, mais dont les terrains siluriens nous montrent les restes d'un grand nombre d'espèces éteintes, ont un céphalothorax excessivement développé, clypéiforme, articulé, et sous lequel peut s'abriter tout le corps de l'animal, dont l'abdomen se termine en long appendice xiphoïde mobile. Les Schizopodes sont de petits Crustacés ayant un bouclier généralement membraneux, laissant à découvert une partie de leur corps; les pattes antérieures, assez robustes, sont complètement transformées en organes de mastication, mais sont capables aussi de servir comme armes de défense. Du reste, ces petits organismes se protègent l'un l'autre en vivant en troupes nombreuses. Les Stomapodes ont, eux aussi, plusieurs segments de l'abdomen découverts, mais sont armés en revanche de cinq robustes paires de pieds maxillaires. Les Cumacés vivant cachés dans le sable, portent un bouclier très réduit et deux paires de pieds maxillaires.

Les deux groupes suivants de Crustacés sont dépourvus de bouclier; ce sont les Isopodes, formes parasitaires, vivant sur les poissons, et armés simplement de quelques crochets, et les Amphipodes, d'organisation moins simplifiée par le parasitisme, munis de fortes antennes, d'organes masticatoires assez développés, dont les mâles sont armés de crochets et de pinces robustes, et qui se procurent souvent un abri en creusant des galeries dans le bois.

Le curieux groupe des *Nebalia*, intermédiaire entre les Eutomostracés et les Crustacés supérieurs, comprend des formes dont la tête et le thorax sont protégés par une coquille bivalve et par une plaque mobile rostrale; un petit stylet termine souvent leur abdomen. Enfin, le groupe des Eutomostracés, ou Crustacés inférieurs, comprend quatre divisions: les Phyllopodes, les Ostracodes, les Copépodes et les Cirripèdes. Pourvus d'un appareil masticatoire assez faible, les Phyllopodes sont généralement protégés par une coquille bivalve, ou par un large bouclier aplati, et portent souvent un appendice caudal armé de deux séries de griffes dirigées en arrière, dotn les deux dernières sont plus robustes que les autres: les mâles ont souvent la première paire de pattes très développée et munie de crochets.

Les Ostracodes sont renfermés dans des coquilles bivalves, rappelant celles des Lamellibranches, qui peuvent se refermer en cas de danger; leur appareil masticatoire se compose d'une paire de mâchoires et d'une paire de mandibules, et leur abdomen est souvent terminé par plusieurs soies rigides. Les Copépodes sont mal armés, à cause du parasitisme. La lèvre supérieure surmonte, chez ces petits Crustacés, deux mandibules dentelées, portant ordinairement des palpes, qui se transforment chez les Copépodes parasites en deux stylets très aigus, renfermés dans un tube formé par la réunion de la lèvre supérieure à la lèvre inférieure. Leurs quatre ou cinq paires de pattes sont conformées en nageoires, ce qui leur permet de fuir rapidement. Les Cirripèdes, enfin, sont des Crustacés fixes, protégés par une duplicature de la peau munie de cinq ou six pièces calcaires, formant souvent deux valves symétriques (*Lepas*), ou une espèce de tube, plus ou moins conique, ouvert à une extrémité (*Balanus*). L'animal se sert du produit d'une glande spéciale pour se fixer aux fonds sous-marins. Quelques espèces sont parasites et manquent de plaques calcaires (Ex. *Sacculina*); d'autres perforent les coquilles des Lamellibranches (Ex. *Lithotryza, Alcippe Cryptophialidæ*.) L'appareil masticatoire est assez robuste, et l'animal, caché dans sa coquille, n'a qu'à sortir ses pattes pour attraper sa proie.

(*A suivre.*) P. Goggia.

LE CHEMIN DE FER DE SFAX A GAFSA

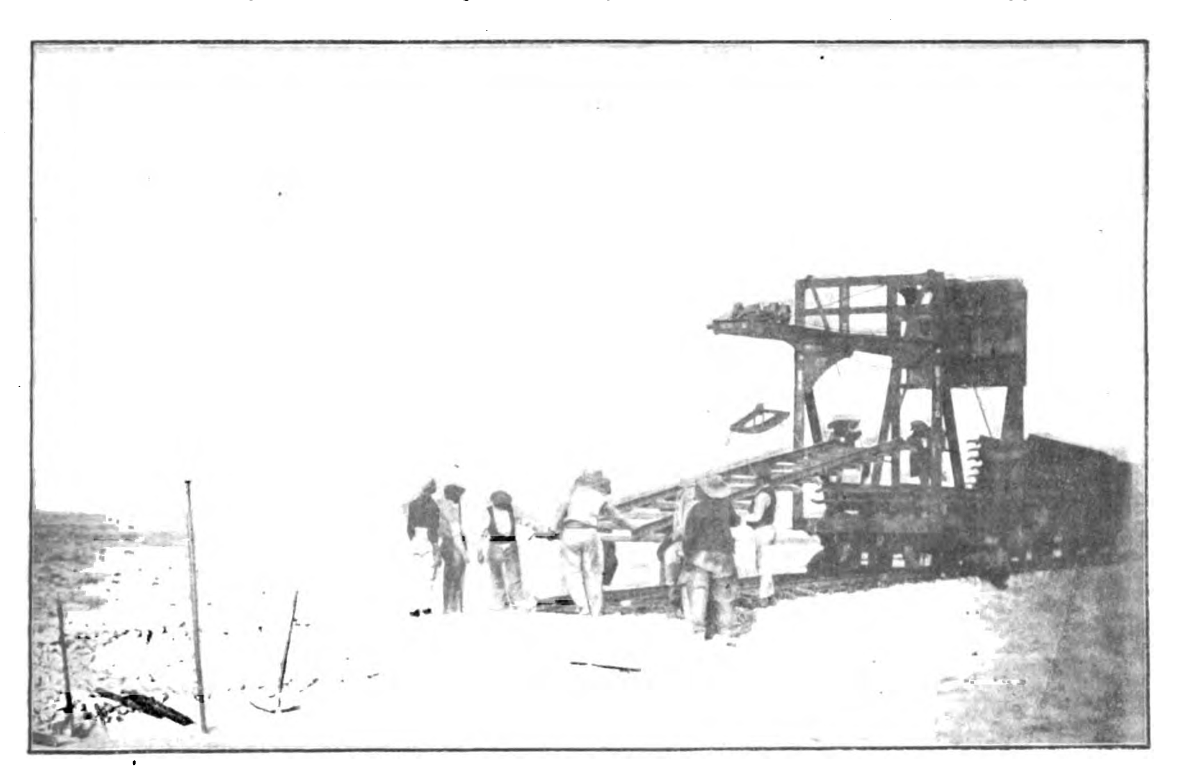
UN MODE NOUVEAU DE POSER LES VOIES

Parmi les grands travaux qu'en dehors des ports, les Français ont entrepris et menés à bonne fin sur le territoire tunisien, figure le chemin de fer de Sfax à Gafsa, inauguré récemment. Cette voie, de 243 kilomètres de longueur, doit servir principalement à transporter, des carrières de Gafsa aux quais de Sfax, les phosphates de chaux dont il existe des bancs immenses au sud de la Tunisie, et qui, fort recherchés, on le sait, comme amendement du sol, sont demandés par tous les pays d'Europe.

A partir de Sfax, la ligne nouvelle longe la mer dans un pays à peu près plat, planté de jeunes oliviers et d amandiers jusqu'à Maharès, joli vil-

lage au milieu d'une oasis de palmiers et de figuiers. Au delà de Maharès, on quitte la côte pour obliquer vers l'Ouest. La contrée est nue, désolée, attendant que la main de l'homme lui rende les anciennes forêts d'oliviers qu'elle portait jadis. Du plus loin que s'étend la vue, c'est une lande immense et sans arbres, ne laissant apercevoir, pointillant çà et là sur le sol, que de rares touffes d'alfa et de jujubiers. En apparence, ces plaines immenses, autant dire ces steppes de terre rougeâtre, paraissent planes, mais elles se mouvementent en longues et insensibles ondulations, qui, en fin de compte, nous ont élevés, quand nous arrivons à Gafsa, à une altitude de 250 mètres. Disons tout de suite que cette configuration du terrain n'a pas exigé de grands travaux d'art; la ligne, si elle monte toujours, ne présente que quelques tranchées peu profondes, quelques remblais peu élevés, mais elle a nécessité un grand nombre de ponts et ponceaux de 24 mètres d'ouverture sur des oueds ou ruisseaux, et, au passage de l'oued Baïech, il a fallu un pont en fer de 420 mètres de longueur.

Sauf aux abords de Sfax et de quelques villages, où on a dû acquérir le terrain par voie d'expropriation, presque partout le sol appartenant à



Déchargement d'une palée.

l'État tunisien, il a été facile de prendre à droite et à gauche les terres nécessaires aux remblais, comme de rejeter également où on le voulait les déblais des tranchées.

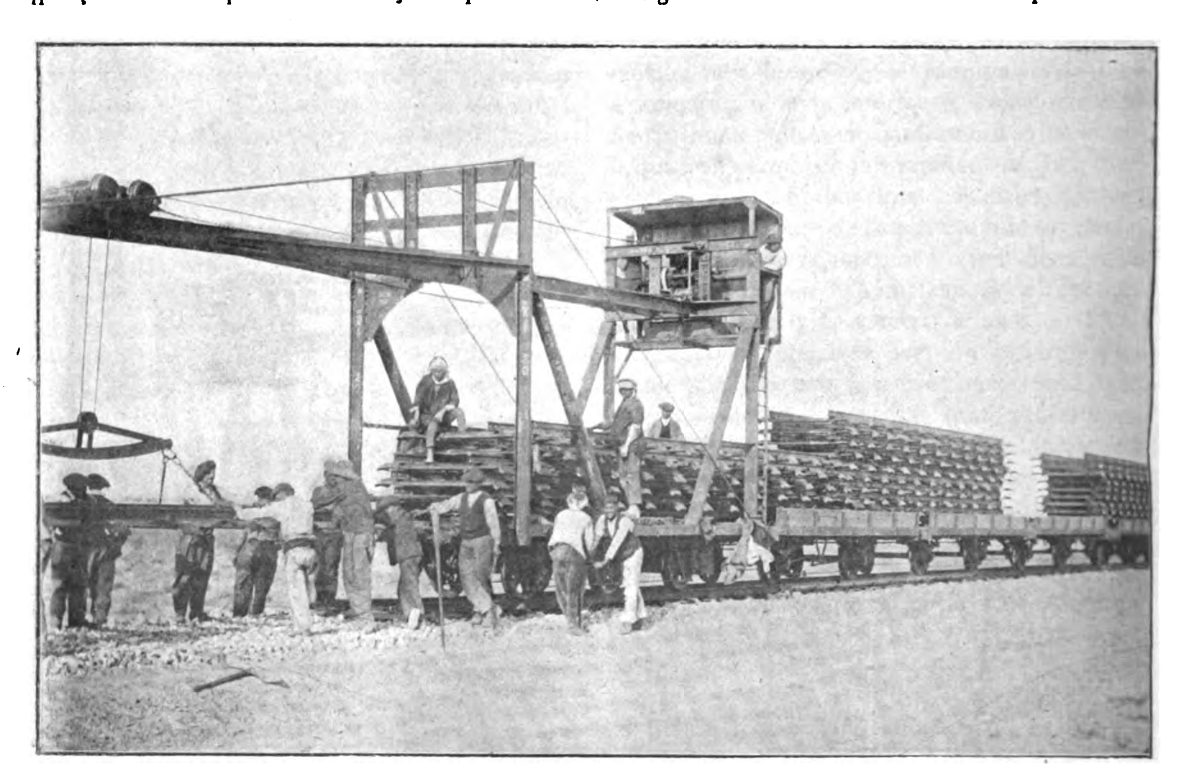
Mais le côté réellement intéressant de la construction de cette ligne est le système qui a été employé pour la pose de la voie, l'ingéniosité des moyens mis en œuvre et l'économie de temps et d'argent qui en est résultée.

Comme pour tout chemin de fer, le terrain avait été préparé pour recevoir la voie, c'est-à-dire que des équipes de terrassiers italiens, marocains, nègres du Soudan, dirigés par quelques contremaîtres européens, avaient aplani, régularisé le sol, creusé les tranchées, monté les remblais, en général de faible profil, et chargé ces espaces de ballast, constitué comme partout de caillou cassé : mais, de ce caillou, n'existe dans le pays aucune carrière, aucun dépôt naturel. Il a fallu le faire ramasser caillou par caillou sur une immense étendue de ce sol formé de sable agglutiné de terre glaise, travail auquel on a pu employer les familles arabes de la région, peu propres aux durs travaux de terrassement, mais qui s'acquittaient convenablement de ce métier de ramasseurs.

La voie a été posée par un système tout nouveau, imaginé par M. Wiriot, ingénieur, associé de

l'entreprise Deparchy, Dollfus et Wiriot, laquelle s'était chargée de construire pour la Compagnie des phosphates de Gafsa la ligne entre Sfax et la station terminus de Mètlaoui, située au pied de la mine, à une distance de 40 kilomètres de Gafsa. On a beaucoup parlé, il y a quelques années, du système de construction imaginé par le général Annenkoff pour le chemin de fer transcaspien, qui pénètre dans les régions solitaires de l'Asie centrale, et on a voulu comparer ce système, le système russe, à celui qu'a employé notre compatriote, et qui peut s'appeler le système français. La comparaison n'est juste que sur un seul point : le chemin de fer transcaspien et le chemin de fer de Gafsa ont été construits tous les deux dans des pays à peu près inhabités, et surtout dépourvus de presque tout ce qui peut être nécessaire à l'entretien de la vie humaine. En dehors de ces faits, il n'y a plus entre les deux systèmes que des points de contact très éloignés.

En principe, le général Annenkoff transportait avec lui ses ateliers de construction de la ligne et un personnel de plusieurs centaines d'hommes installés dans des camps qui se déplaçaient pour avancer au fur et à mesure de la progression de la ligne. Ces ateliers et ces hommes procédaient



Le wagon poseur. Présentation d'une palée au bout de la voie déjà posée.

à la construction de la voie par les méthodes ordinaires de pose des traverses et des rails.

Le système français inspiré par M. Wiriot a consisté à transporter sur le lieu de pose une voie construite à l'atelier et posée mécaniquement par une équipe très réduite d'ouvriers.

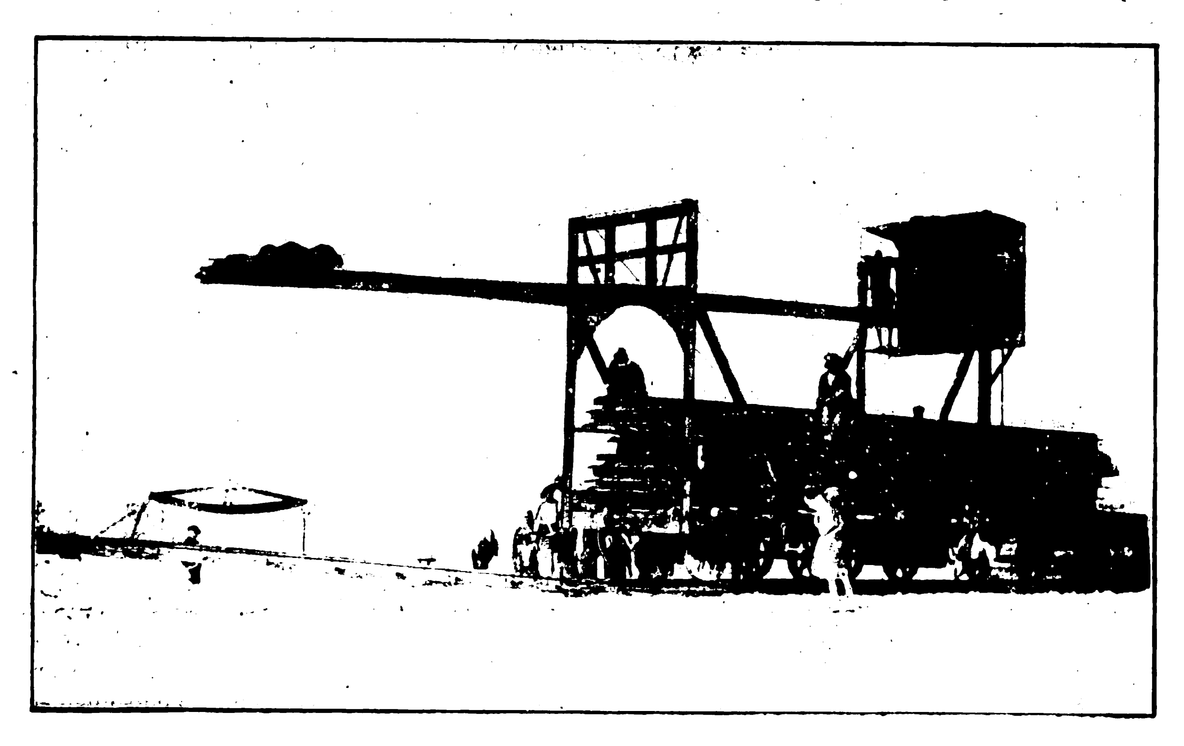
Dans ce but, le matériel arrivant de France pour les rails, les wagons et les machines, de Belgique pour les traverses, non plus en bois, mais en plaques d'acier cintré, de même type que celles employées sur la ligne du Saint-Gothard, était débarqué à Sfax, sur le port. Mais ce débarquement avait lieu de telle sorte que rails, traverses, boulons, coussinets, éclisses, se rangeaient méthodiquement sur une longueur de quai, en bordure d'une bande de terrain constituant l'atelier de montage, à la suite, et bordant cette bande de terrain, se trouvait la voie ferrée de raccordance avec l'amorce de la ligne à construire.

Les équipes de monteurs n'avaient donc qu'à poser sur le sol les traverses, à saisir au moyen de grues roulantes les rails qui, d'eux-mêmes, pour ainsi dire, se posaient sur ces traverses et s'y fixaient suivant le mode usuel employé pour les travaux de ce genre. Une paire de rails d'acier ayant chacun 10 mètres de longueur, montée et fixée sur un cadre, constituait une palée ou fragment de voie complet, que saisissait une grue

pour la poser sur les wagons à plate-forme munis de rouleaux. Ceux-ci recevaient ainsi, se superposant, dix de ces palées, ce qui constituait sur chaque wagon une charge de 100 mètres d'étendue de voie. Dix wagons chargés formaient un train transportant une longueur de 1 000 mètres ou 1 kilomètre de voie ferrée toute prête à être posée. Le train se complétait par un fourgon à l'usage du personnel et servant au transport des provisions, médicaments et objets divers nécessaires. Ce fourgon était attelé en queue du train, tandis qu'en tête se trouvait le wagon poseur. On appelait ainsi un truc sur lequel se dressait un appareil de levage avec treuil à bras et frein.

Tout disposé ainsi, le train était, de Sfax, remorqué jusqu'à une certaine distance du point terminus ou d'avancement; là, la machine, par une voie de bifurcation, passait en queue du train pour le pousser et non plus le remorquer. Arrivé à l'extrémité de la ligne, le train était immobilisé au moyen de cales posées à la main sous les roues des wagons.

Ouvriers déchargeurs, manipulateurs des palées et poseurs de celles-ci, étant à leur poste, une chaîne, s'enroulant sur le treuil du wagon poseur, s'accrochait au premier cadre; le cadre supérieur du premier wagon porteur, l'amenait exactement au-dessus de l'emplacement qu'il devait occuper,



Mise en place de la palée.

et le déclic du frein étant lâché, ce cadre descendait rapidement. Un court espace de temps suffisait au chef d'équipe pour vérifier l'alignement. Il donnait un signal, le cadre achevait de se poser sur le ballast, les extrémités des deux rails venant s'emboîter entre les éclisses, à l'extrémité du cadre précédemment posé; de chaque côté, on poussait des boulons que l'on serrait, et le cadre ou palée étant solidement fixé, le convoi était poussé jusqu'à l'extrémité du nouveau fragment de ligne, de 10 mètres, par conséquent.

Là, même manœuvre : tirage, levage, descente, arrêts à l'alignement, ajustage, boulonnage d'un nouveau cadre se répétait jusqu'au dixième à poser.

Mais si celui-ci avait été descendu sur le wagon dans le même sens que les neuf précédents, il n'aurait pu glisser sur les rouleaux le wagon à cause des saillies constituées par les traverses courbes. Aussi le premier cadre était-il placé sur le wagon à l'envers de sa position normale, alors que les autres reposaient dans cette position normale sur les rouleaux de la plate-forme, et ensuite les uns sur les autres; aussi, quand arrivait le tour de tirage et de levage de cette dixième palée, était-elle accrochée sur un seul côté par le câble développé; les ouvriers la saisissaient par le côté opposé, et, pendant que cette palée se trouvait suspendue en l'air, ils la retenaient et l'attiraient

à eux pendant que le câble opérait la manœuvre de descente; cette double action de descente et de retenue attractive avait pour résultat d'imprimer au cadre un mouvement de bascule ou de retournement.

En tout, pour chaque pose de palée, il ne fallait que trois minutes de temps, soit une demi-heure pour dix palées, et, par conséquent, cinq heures pour achever un kilomètre de voie, y compris le temps nécessaire pour mettre en place les travées métalliques des ponts que l'on montait.

Quelques dispositions de détail sont encore à signaler.

Lorsqu'un wagon chargé de dix palées de voies, très lourd naturellement, succédait à un wagon déchargé, alors réduit au minimum de poids, celui-ci pesant sur la voie nouvelle moins que son successeur, il y avait entre les deux wagons production de dénivellement. Le glissement des palées des wagons chargés sur les déchargés pour arriver aux wagons poseurs eût donc été entravé, si le wagon chargé n'avait été muni d'un avant-bec formé d'une pièce de fer se relevant pour s'amorcer et monter sur les premiers rouleaux du wagon vide, et de là glisser vers le treuil de levage.

Les manœuvres de cet ensemble mécanique étaient des plus simples et des plus aisées quand la voie était rectiligne; il n'en était pas de même dès qu'elle se courbait suivant un rayon plus ou moins prononcé. Ce glissement éprouvait alors une résistance pouvant, soit faire dérailler les charges de palées, soit détériorer le matériel. Tout d'abord, on eut l'idée de caler les charges de rails sur chaque wagon de manière à les tirer par sections, de telle manière que la ligne suivie par ces charges pendant le tirage n'était plus rectiligne dans toute son étendue, mais seulement sur un faible point de son trajet, et que l'ensemble de toutes les sections de trajet se trouvait ainsi constitué en sections de polygones, autant dire en sections de courbes et non plus alors en une ligne courbe proprement dite. Ce procédé, un peu long et de nature à faire perdre du temps, fut assez vite remplacé par ce que l'ingénieur appelait un truc, truc à la fois ingénieux et curieux rappelant certains tours d'adresse des clowns de théâtre ou des prestidigitateurs.

Ces premiers wagons étant vides de rails, il s'agit de ramener en avant la charge des derniers. Ceux-ci sont, par des chaînes, rendus solidaires les uns des autres, et la première de la série des palées est fortement amarrée par un câble d'acier aux wagons poseurs. Les premiers wagons vides de la tête du train sont alors détachés du wagon poseur qui, ainsi, se trouve isolé du train. Cette première manœuvre faite, la locomotive, au lieu de pousser le train devant elle, fait marche arrière et tire le convoi. Mais comme les charges de palées sont fortement amarrées au wagon poseur, lequel est immobilisé par des cales, ce sont seulement les wagons qui cèdent à l'action de la locomotive, de telle manière que la situation normale se trouve renversée. En position normale, ce sont les charges qui roulent sur les plates-formes des wagons, mais, cette fois, ce sont les rouleaux des wagons qui, pendant que recule le train, tournent sous les charges des palées, si bien qu'il arrive un moment où, sous celles-ci, sont venus se placer les wagons déchargés. Pendant la marche lente des palées, des ouvriers, par une pression sur l'un de leurs côtés, leur impriment, sans grand effort, la légère pression nécessaire pour suivre l'inflexion de la voie, par suite, celle des wagons. Au moment voulu, le train s'arrête, est de nouveau repoussé par la locomotive jusqu'à contact avec le wagon poseur, et les charges de palées se trouvent alors posées sur les premiers wagons.

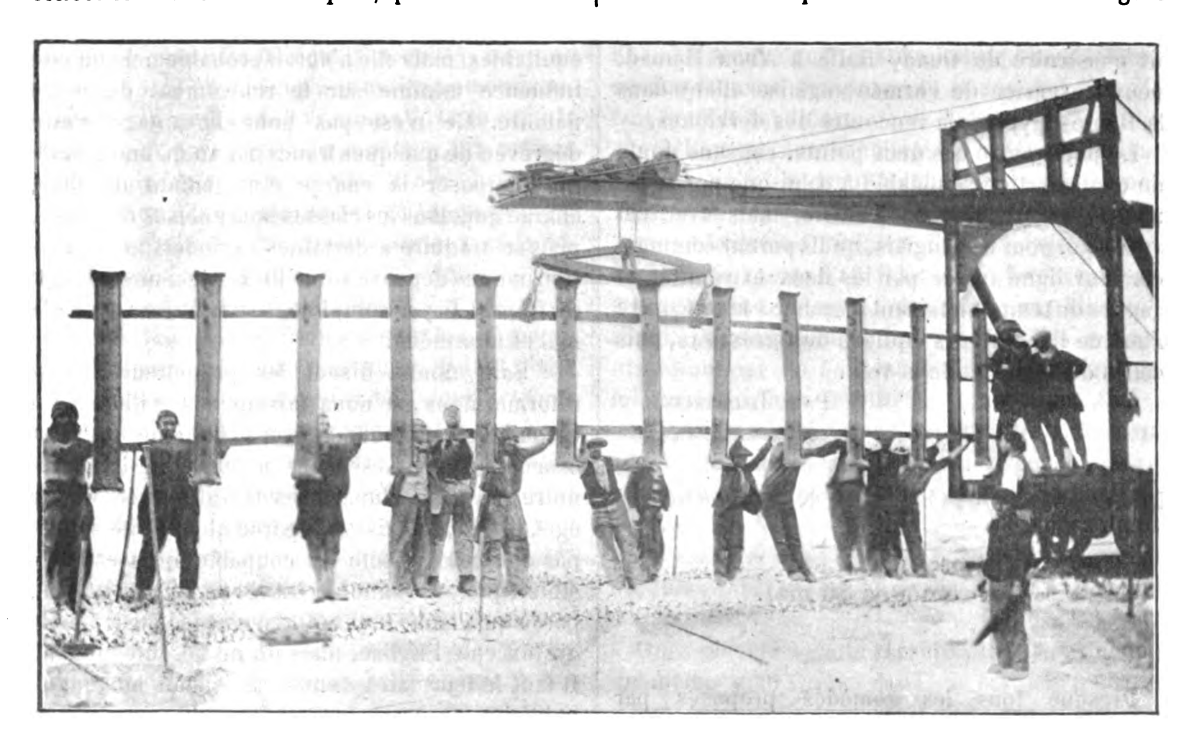
Si le côté mécanique présente des éléments réellement remarquables par la simplicité des moyens employés, le point de vue main-d'œuvre est, d'autre part, des plus intéressants. Le général Annenkoff disposait de véritables bataillons d'ouvriers menés militairement. Les entrepreneurs du chemin de fer de Sfax-Gafsa ont pu conduire à bonne fin leur entreprise de la pose de la voie avec une équipe de vingt hommes à l'avancement, dont deux contremaîtres européens, le reste, ouvriers arabes ou nègres. Ce fait n'est-il pas une démonstration nouvelle du génie de notre peuple, qui, s'il ne conçoit pas toujours de premier jet, a du moins le don de tout ramener à une simplicité nette et claire de moyens constituant un renouvellement de l'idée première.

La voie du chemin de fer de Sfax-Gafsa est dite étroite, l'écart entre les rails ne dépassant pas un mètre, au lieu de $1^m,45$, largeur affectée aux lignes de grand service. Les locomotives, de fabrique française, sont trapues, peuvent remorquer, à la vitesse de 50 kilomètres à l'heure, des trains composés de dix wagons portant chacun 18 000 kilogrammes de phosphate. C'est non seulement pour résister à de pareilles charges, mais aussi pour éviter l'établissement, le long de la ligne, d'ateliers de réparations que ce matériel a été si solidement établi. On s'est assuré ainsi le plus de garanties possible contre ces mille et une surprises

qui surviennent journellement dans l'exploitation d'un chemin de fer, de ces accidents qui, sans avoir d'importance réelle, n'en gênent pas moins le service quand ils ne le paralysent pas. Les ateliers de réparations sont à Sfax.

Nous sommes aux confins du désert, et un fait assez curieux nous est signalé. L'eau, non seulement est assez rare, mais celle que l'on a trouvée sur certains points en creusant des puits ou celle de sources captées à 6 ou 8 kilomètres de distance amenées par des conduites jusqu'aux stations de la voie, est saumâtre, chargée d'une collection de sels chimiques, particulièrement de magnésie. Ces eaux sont donc absolument impropres, non seulement aux besoins de l'homme, mais aussi à l'alimentation des chaudières à vapeur qu'elles corroderaient et ruineraient en peu de temps. Et cependant il n'y en avait pas d'autre pour le service des machines, et il eût fallu, malgré la distance, faire venir l'eau de Sfax, si on n'avait trouvé moyen de rendre possible l'emploi de ces eaux sahariennes.

Dans chacune des huit stations de la ligne, eaux de puits et eaux de sources ont été traitées suivant une méthode rappelant celle qui est employée dans les salines pour dessaler les eaux chargées



Retournement de la dixième palée.

de sel ou chlorure de sodium. On y a projeté du carbonate de soude et de la chaux, et la solution a été pour ainsi dire filtrée par son passage à travers des masses spongieuses de copeaux de bois. On est parvenu à obtenir ainsi, à prix minime, une eau suffisamment neutre pour être, sans danger de détérioration rapide, vaporisée dans les chaudières des locomotives.

Dans le cas particulier du chemin de fer de Gafsa, — et c'est ce qui explique le développement donné à nos explications, — les moyens imaginés et mis en œuvre par M. Wiriot constituent une méthode nouvelle, qui sera pour ainsi dire de principe chaque fois que l'on voudra lancer une ligne de chemin de fer dans une contrée peu peuplée, comme par exemple le sont les nouvelles colonies d'Afrique, ou complètement inhabitées, comme le désert du Sahara. C'est, du reste, le système qui sera certainement suivi pour la construction du chemin de fer de Biskra à Ouargla, sur une distance de 380 kilomètres.

L'expérience récemment faite en Tunisie permet, maintenant que le système a subi l'épreuve de l'exécution, qu'ont été résolus tous les problèmes de détail, largeur de voie, solidité du matériel roulant, mode de construction rapide et économique, purification, s'il en est besoin, des eaux souterraines, de traiter pour des entreprises de construction des chemins de fer sahariens avec engagement d'une avance journalière

de plusieurs kilomètres, surtout si l'on peut travailler de nuit. Dans ce dernier cas, les équipes étant doubles, l'éclairage du chantier très restreint sur lequel on opèrerait deviendrait facilement réalisable.

On a voulu, avons-nous dit plus haut, comparer l'œuvre du chemin de fer de Sfax à Gafsa aux lignes transcaspiennes et transsibériennes que les Russes ont lancées vers l'Inde et les mers de Chine. La comparaison n'est pas très juste, les pays franchis par les Russes n'étant pas tout à fait inhabités. La comparaison serait plus juste si on l'établissait entre le chemin de fer français et le chemin de fer anglais que lord Kitchener fit construire de Ouady Halfa à Abou Hamad, pour le service de l'armée anglaise allant dans la Haute-Égypte à la rencontre des derviches.

Le pays, entre ces deux points, est sans doute de configuration semblable à celui que nos ingénieurs ont traversé en Tunisie, mais avec cet avantage, pour les Anglais, qu'ils purent commencer leur ligne ferrée par les deux extrémités et gagner du temps en faisant marcher à la rencontre l'une de l'autre leurs équipes de terrassiers, puis celles des poseurs de la voie.

Paul Laurencin.

LA CRISE DE LA POPULATION EN FRANCE (1)

Les remèdes du mal.

I

Presque tous les remèdes proposés par l'*Alliance* consistent en quelque sorte à *frapper à la bourse*, en transformant notre système d'impôts de manière à favoriser les familles nombreuses au détriment des autres.

Nous analyserons rapidement les principales de ces propositions.

1° On dégrèverait complètement de tout impôt les familles de plus de trois enfants.

Pour que la population ne décroisse pas, il faut une moyenne de trois enfants au minimum : car, sur ces trois enfants, un en moyenne ne se reproduit pas, et les deux autres suffisent juste pour remplacer leurs parents. Or, d'après le dénombrement de 1891, les familles de trois enfants n'entrent que pour 13 % dans le total général (1 586 000 sur 12 000 000); celles de plus de trois enfants n'entrent que pour 17 % (2 122 000). Par contre, les familles sans enfants sont au nombre de 1 850 000 (15 %), celles à un enfant 2 640 000 (22 %), et celles à deux enfants 2 400 000 (20 %).

M. Bertillon montre que pour dégrever les familles de plus de trois enfants sans que le Trésor y perde rien, il suffirait de surcharger d'un supplément d'impôt de 50 % les célibataires masculins de plus de trente ans, de 40 % les ménages sans enfants, de 30 % les ménages à un enfant, de 10 % les ménages à deux enfants. On laisserait dans le *statu quo* budgétaire les familles de trois enfants.

Une telle mesure serait certainement des plus équitables, mais elle n'aurait probablement qu'une influence minime sur le relèvement de notre natalité. Ce n'est pas pour l'avantage d'être dégrevée de quelques francs par an qu'une famille ira s'imposer la charge d'un enfant de plus, charge qui, dans les classes bourgeoises ou aisées, peut se traduire à certaines périodes de l'éducation par une dépense annuelle de plusieurs milliers de francs. Il y a complète disproportion entre le mal et le remède.

« Sans doute, disent les promoteurs de la réforme, nous ne nous faisons pas d'illusions à ce sujet. Mais nous croyons qu'il ne faut pas exagérer la bassesse des mœurs familiales de notre pays. La plupart des familles pèchent par égoïsme, soit. Mais c'est parce qu'elles ne savent pas que cet égoïsme est coupable, qu'il est nuisible, qu'il est ignoble. Elles ne le savent pas, parce qu'aucune voix autorisée ne le leur a jamais dit (excepté l'Église, mais on ne l'écoute plus (1)). Il faut le leur faire connaître. Aucun moyen de publicité ne vaut les feuilles du percepteur; aucune feuille publique n'est aussi répandue; aucune n'est aussi soigneusement étudiée, aussi passionnément commentée. Les enseignements qu'elle contient se traduisent par un fait palpable, qui se grave immédiatement dans la mémoire. Aucune prédication ne vaut celle-ci. »

Nous croyons que M. Bertillon exagère singulièrement la vertu moralisatrice de la feuille de perception.

La plupart des familles savent très bien ce qu'elles font en limitant leur postérité, et le petit envoi annuel du percepteur n'y changera rien.

C'est à un autre point de vue que l'on doit se placer pour approuver les réformes budgétaires préconisées par l'*Alliance;* celui de la stricte justice, et ici nous ne pouvons mieux faire que d'em-

(1) Suite, voir p. 499.

(1) Nous avons vu plus haut ce qu'il faut penser de cette assertion.

prunter à M. Bertillon lui-même les raisons décisives qui militent en leur faveur.

« Tout homme, dit-il, a le devoir de contribuer à la perpétuité de sa patrie, exactement comme il a le devoir de la défendre. » Cela est vrai, exception faite, bien entendu, de ceux qui se consacrent à une mission non moins nécessaire et encore plus élevée, celle de former les âmes.

Par suite, le fait d'élever un enfant doit être considéré comme une forme de l'impôt. En effet, payer un impôt, c'est s'imposer un sacrifice pécuniaire au profit de la nation entière. C'est ce que fait le père qui élève un enfant.

De plus, comme nous l'avons déjà vu, pour que cet impôt soit complètement acquitté par une famille, il faut qu'elle élève au moins trois enfants.

Les familles qui ont élevé moins de trois enfants font donc un tort réel à leur patrie. Il n'est pas question de les en punir; mais il n'est pas juste non plus que la patrie les en récompense. Or, c'est ce qu'elle fait en quelque sorte avec le régime actuel des impôts.

« Quoique l'avenir de la nation dépende de la fécondité des familles françaises, la loi, loin d'alléger la charge méritoire qu'assume le chef d'une famille nombreuse, fait tout pour l'alourdir. Tous les impôts directs ou indirects, la douane, l'octroi, l'impôt mobilier, la patente, l'impôt du sang, sont d'autant plus élevés que les enfants sont plus nombreux. Il ne serait pas exact de dire que la loi se désintéresse de la natalité. Il faut, pour être juste, reconnaître qu'elle fait ce qu'elle peut pour la combattre, et que chaque Français est officiellement invité, dans son intérêt comme dans celui de sa postérité, à restreindre celle-ci autant que possible. Il faut que ce soit le contraire. »

2° Le même principe devrait être appliqué aux impôts de succession; et ici l'on obtiendrait peut-être plus de résultats que par la réforme des impôts directs. Car ce qui pousse le plus de ménages à limiter leur postérité, c'est précisément la crainte de voir leur fortune partagée entre de trop nombreux enfants.

« Actuellement, les droits de succession sont établis de façon que les fils uniques payent moins que les autres.

» Non seulement les frais d'actes notariés sont moindres pour eux que pour les familles nombreuses, mais encore celles-ci ont des chances de payer les droits plusieurs fois. En effet, que l'un des orphelins vienne à mourir, le cas est d'autant plus probable qu'ils sont plus nombreux, ses frères et sœurs auront à payer de nouveaux droits de succession. A ce redoublement de charges, y a-t-il un droit compensateur établi aux dépens du fils unique? Non, il n'y en a pas. En toute occasion, le fisc accable les familles nombreuses et ménage les familles néo-malthusiennes.

» L'institution de l'héritage stimule le travail et l'épargne. Beaucoup d'hommes, assurément, travailleraient moins et surtout épargneraient moins, s'ils n'avaient la perspective de laisser à leurs enfants (ou plutôt, hélas! à leur enfant unique) le fruit de leur travail et de leurs économies.

» Or, actuellement, ce qu'il faut à la France, ce ne sont pas seulement des travailleurs, ce sont aussi et surtout des naissances en nombre suffisant pour perpétuer la race et assurer l'avenir du pays. Et il est prouvé que l'institution de l'héritage est un des facteurs puissants de la dépopulation. Il faut donc la modifier.

» L'État est aussi intéressé à la fécondité des familles qu'à leur faculté de travail et d'épargne. Pour stimuler ces deux dernières vertus, il leur garantit le droit d'héritage. Il pourrait le leur retirer ou du moins l'affaiblir à son profit lorsque leur fécondité ne serait pas jugée par lui suffisante. Dans ce dernier cas, les familles indemniseraient par de l'argent l'État pour le tort que lui aurait fait leur stérilité.

» Pour que cette mesure fût efficace, il faudrait qu'elle fût sérieusement appliquée, de façon à se rapprocher autant que possible de la formule suivante:

» *Placer, au point de vue de l'héritage, les enfants uniques dans la situation où ils seraient s'ils avaient des frères.* »

On a objecté à cette mesure et à toutes celles du même genre que, dans ce cas, on frappait d'une amende, non pas le coupable, mais son fils. A quoi l'on peut répondre qu'il n'y a en question ni amende, ni coupable, mais un préjudice (volontaire ou non, peu importe) causé à l'avenir du pays et pour lequel celui-ci a le droit d'exiger une indemnité en plaçant l'enfant unique dans la situation où il serait s'il avait des frères. « Dira-t-on, remarque avec raison M. Bertillon, que des parents frappent leur enfant d'une amende, parce qu'ils lui donnent un frère? »

Déjà un amendement à la loi des finances ayant pour but d'abaisser les droits des successions en raison directe du nombre des enfants a été déposé à la Chambre des députés, et, malgré l'opposition, du reste discrète, du rapporteur et du ministre, n'a échoué que faute de 29 voix (235 contre 290).

3° Il faudrait en même temps augmenter dans

une large mesure la liberté de tester. On empêcherait ainsi l'usine, l'exploitation agricole ou commerciale, constituée à grands renforts de peine et d'épargne, d'être disloquée à la mort de son créateur, et d'être vendue à vil prix pour le partage de la fortune du père entre ses enfants. Cette crainte de la destruction posthume de leur œuvre est certainement pour beaucoup dans la volonté de tant de pères de famille de limiter leur postérité à un seul enfant. Et cela est d'autant plus fâcheux que les parents dont il s'agit n'y regarderaient pas à la dépense que leur coûteraient quelques enfants de plus; car, précisément parce que leur œuvre a réussi, c'est qu'ils ont fait, comme l'on dit vulgairement, de bonnes affaires, et la charge d'un ou deux enfants de plus ne leur pèserait pas comme à tant de petits bourgeois ou de fonctionnaires qui n'ont à leur disposition qu'un budget fixe et restreint, toujours le même, quel que soit le nombre de leurs enfants. Ce serait donc, on peut le dire, un bénéfice net pour la patrie.

4° Toutes les faveurs dont l'État dispose devraient être réservées, de préférence, aux familles nombreuses.

Quelques sociétés particulières commencent à entrer dans cette voie; ainsi, les Compagnies de chemins de fer majorent depuis quelques années les appointements de leurs employés, en raison du nombre de leurs enfants. Quant à l'État, on sait que la plupart de ses faveurs vont de préférence aux politiciens ou à leurs protégés.

Du reste, une réforme dans ce sens, toute désirable qu'elle soit au point de vue de l'équité, ne produirait, comme la réforme des impôts directs et pour les mêmes raisons, que des résultats minimes.

5° Il en serait autrement, sans doute, de privilèges relatifs au service militaire. Les trois années de service sont un tel épouvantail pour les populations, elles pèsent si lourdement sur toutes les classes sociales qu'une exonération partielle ou totale en faveur des hommes mariés ou pères de famille produirait certainement un effet sensible. Beaucoup de jeunes gens se marieraient avant le tirage au sort s'ils avaient la certitude d'être exonérés par cela même d'une année de service, et ils s'arrangeraient certainement pour avoir un ou plusieurs enfants s'ils étaient sûrs d'obtenir par là une nouvelle exonération partielle ou complète.

Du reste, il n'y aurait nul besoin pour cela de toucher à la loi militaire. Comme l'a fait très justement remarquer M. Bertillon, chaque année le ministre est obligé de libérer après un an de service militaire une partie du contingent de l'armée. Les premiers soldats à libérer ne devraient-ils pas être ceux qui sont mariés? On sait avec quel aveuglement les fils de la bourgeoisie se précipitent vers des carrières encombrées pour abréger la durée du service militaire. Ne vaudrait-il pas mieux pour les intéressés et pour tout le monde que le mariage et surtout le mariage fécond leur permît de s'en libérer de même? Ne serait-ce pas plus moral, plus intelligent, plus démocratique?

6° Enfin, on a proposé d'instituer des fêtes en l'honneur de l'enfance, analogues à celles que le général Galliéni vient, dit-on, d'établir à Madagascar; des honneurs spéciaux et des récompenses seraient décernés aux parents des familles les plus nombreuses.

« Pendant toute la journée, les pères et mères des familles les plus nombreuses seraient mis aux places d'honneur. Des prix, des témoignages de satisfaction leur seraient délivrés, ainsi qu'aux parents des enfants les mieux soignés. »

Il suffit de lire les lignes qui précèdent pour être édifié sur la valeur de pareils projets.

Si le ridicule ne tue pas à Madagascar, il tue sûrement en France, et nous devons placer la valeur moralisatrice de pareilles fêtes au même rang que celle de la feuille du percepteur.

II

Voilà, à peu près, tout ce que l'*Alliance* a trouvé pour relever la natalité en France. Elle a laissé de côté une partie, la plus importante, du problème.

La cause principale de la crise qui nous inquiète étant, comme nous l'avons vu, la déchristianisation de la France, les mesures que l'on prendrait pour arrêter cette déchristianisation devraient être mises au premier rang. Or, je constate avec tristesse qu'il n'en est même pas fait mention dans le programme que nous venons de passer en revue. Cela est d'autant plus illogique que l'on reconnaît que la conscience religieuse est seule efficace pour *obliger* l'homme dans les délicates matières qui nous occupent; il serait donc tout naturel d'essayer de développer le plus possible cette conscience et le sentiment religieux. Or, on sait comment les programmes scolaires s'efforcent, au contraire, de les atrophier. La réforme de ces programmes dans un sens plus religieux devrait donc figurer au premier rang des réclamations de l'*Alliance*.

On propose de décerner des récompenses aux parents chargés de familles nombreuses et de

réduire leurs impôts. Or, les familles les plus nombreuses sont le plus souvent des familles catholiques; elles ne demandent pas des récompenses spéciales, des médailles d'honneur, des sièges de préséance dans les fêtes; elles demandent simplement la justice et l'égalité. Pour élever leurs enfants dans les croyances auxquelles elles tiennent plus qu'à la richesse ou aux honneurs, elles sont obligées de payer doubles impôts; elles doivent, en effet, soutenir de leurs deniers les écoles catholiques qui leur sont nécessaires pour assurer l'éducation religieuse de leurs enfants, et elles payent comme tout le monde la part d'impôts qui leur incombe dans le budget de l'instruction officielle dont, en conscience, elles ne peuvent pas profiter. N'est-ce pas là une iniquité flagrante? et ne serait-ce pas un des premiers devoirs de l'*Alliance* de prendre leur cause en main?

Cette différence de traitement est surtout saisissante dans l'enseignement secondaire, celui qui intéresse le plus la bourgeoisie, c'est-à-dire la classe sociale où la crise de la population sévit avec le plus d'intensité. Pour assurer à leurs enfants l'enseignement classique dans des conditions où leur foi ne soit pas en péril, les catholiques de cette catégorie sociale sont obligés de s'adresser aux maisons congréganistes, dont les prix sont forcément, quoi qu'en disent les rapports officiels, de beaucoup supérieurs, au moins dans les villes, à ceux de l'Université. Nous connaissons ainsi nombre de pères de famille, fonctionnaires ou militaires de situation modeste, chargés de 8, 10, 12 enfants, qui s'imposent les plus lourds sacrifices pour mettre leurs enfants dans des maisons religieuses plutôt que d'exposer leurs jeunes âmes à l'enseignement officiellement athée de l'État.

Il faudrait donc, ou que l'État modifie son enseignement, ou qu'il accorde des bourses indifféremment pour tous les collèges, suivant la volonté des parents. Il y a des pays comme l'Angleterre, comme les États-Unis, où les subventions de l'État vont à toutes les écoles, quel que soit leur caractère public ou privé, confessionnel ou non, proportionnellement au nombre de leurs élèves.

Pourquoi ce qui est possible chez nos voisins ne le serait-il pas en France?

Au lieu de demander des récompenses ou des honneurs ridicules pour les familles nombreuses, que l'*Alliance* s'occupe de soutenir sur ce point les justes réclamations des catholiques qui ne demandent pas de faveur spéciale, mais simplement la justice et l'égalité.

La lutte contre l'immoralité de la rue, de la presse, du théâtre, manque aussi au programme que nous avons examiné. Le dévergondage des affiches et des images qui sévit dans la plupart des grandes villes et commence à se glisser jusque dans les bourgs de nos campagnes n'est certainement pas étranger à la crise de la dépopulation. Ce dévergondage pousse, en effet, à la débauche, et la débauche est un facteur important de la dépopulation d'un pays; sans parler de la mortalité qu'elle occasionne et des ravages de toutes sortes qu'elle opère, n'aurait-elle d'autre résultat que de détourner du mariage un grand nombre de jeunes gens et d'aboutir souvent à de faux ménages volontairement inféconds, que le devoir de l'*Alliance* serait encore de la combattre sous toutes ses formes et par tous les moyens dont elle dispose.

Enfin, nous avons vu qu'une des causes importantes de l'affaiblissement de notre natalité résidait dans notre état social lui-même, qui rend si lourde pour les classes moyennes l'éducation d'une famille tant soit peu nombreuse.

Il faudrait donc tendre à modifier cet état social qui prête aussi à la critique par tant d'autres côtés et arriver à améliorer les conditions de la vie de façon que les enfants ne soient plus une charge, mais un profit, suivant la parole de l'Écriture : *merces fructus ventris*.

Notre civilisation moderne, avec ses avantages incontestables, est-elle incompatible avec un tel état de choses? Je ne le crois pas.

Tant que la vie rurale prédomine dans un pays, la population peut et doit augmenter; car, à la campagne, les enfants sont de bonne heure une aide pour les parents, et, en tout cas, les frais qu'ils occasionnent y sont réduits au minimum.

Il faudrait donc combattre de toutes nos forces l'abandon des campagnes pour les villes. Les classes instruites et aisées devraient donner l'exemple. Au lieu de pousser leurs enfants vers les carrières dites libérales si encombrées et si peu rémunératrices, elles devraient les diriger vers ces exploitations agricoles si intéressantes en elles-mêmes et qui peuvent donner si aisément à une famille nombreuse une vie large et facile. On les a délaissées pendant trop longtemps pour les carrières industrielles. Un savant religieux (1) a démontré récemment que c'était à tort, et que l'exploitation de la terre était encore une des plus sûres, une de celles qui présentent le moins de mécomptes, et qui, tout compte fait, rapportent le plus.

(1) R. P. Bournichon, *Études religieuses* de 1894.



La vie à la campagne pouvait être autrefois pénible; mais la civilisation moderne tend précisément à en atténuer les inconvénients. La rapidité des communications qui s'est établie entre toutes les parties du territoire permet de combiner comme l'on veut les avantages des deux sortes de résidences, à la ville et à la campagne. Elle supprime complètement l'isolement intellectuel qui pouvait être autrefois la conséquence de la vie rurale.

En résumé, les causes du mal qui nous inquiète étant surtout sociales et religieuses, c'est par la réforme des mœurs publiques et privées qu'on pourra seulement en avoir raison. Les réformes d'ordre budgétaire, tout en étant justes en elles-mêmes, sont insuffisantes et seront inefficaces. Tous nos efforts doivent donc se porter vers la restauration des idées religieuses, la lutte contre l'immoralité et l'abandon des campagnes pour les villes.

PIERRE COURBET.

LA RÉCOLTE DU BLÉ EN 1899

Les résultats de la récolte du blé en France sont maintenant connus.

Le *Journal officiel* évalue la récolte à 129 millions d'hectolitres.

Le *Bulletin des Halles*, qui se livre chaque année à une enquête sur les rendements de notre récolte en froment, donne le chiffre de 123 millions d'hectolitres. Enfin, le *Marché français*, qui est l'organe de la meunerie française, estime qu'on a récolté cette année en France 137 423 630 hectolitres (!).

Voilà donc trois évaluations et trois chiffres différents. Ne sachant qui a tort ou qui a raison, nous croyons mettre tout le monde d'accord en prenant la moyenne, soit 127 333 000 hectolitres environ.

Remarquons que cette quantité de blé a été produite sur une étendue de 6 919 400 hectares (évaluation officielle).

Voici, à titre comparatif, les résultats des cinq années précédentes, chiffres définitifs, d'après l'administration de l'Agriculture.

ANNÉES	SURFACES ENSEMENCÉES	PRODUIT EN GRAINS
—	—	—
1898	6 963 711 hectares	128 096 149
1897	6 583 776 —	86 900 088
1896	6 870 352 —	119 742 416
1895	7 001 669 —	119 967 745
1894	6 991 449 —	122 469 207

L'étendue cultivée en blé a donc été un peu plus faible cette année.

En outre, cette année, le poids moyen de l'hectolitre de blé a diminué. Si nous en croyons le *Marché français*, la diminution serait de 230 grammes par hectolitre en moyenne. « La région du Nord est celle où le grain, en diminution déjà comme quantité, est inférieur aussi comme poids », ce qui est dû probablement à la verse dont les blés ont beaucoup souf-

PAYS	ANNÉES		PAYS	ANNÉES	
	1897	1896		1897	1896
Autriche	14 500 000	13 775 000	Algérie	5 800 000	7 250 000
Hongrie	34 400 000	50 750 000	Tunisie	1 740 000	2 175 000
Belgique	7 250 000	7 250 000	République Argentine	18 850 000	11 600 000
Bulgarie	11 600 000	18 125 000	Australie	11 455 000	9 570 000
Danemark	1 450 000	1 450 000	Asie Mineure	17 400 000	13 050 000
France	89 900 000	124 700 000	Canada	20 300 000	13 775 000
Allemagne	36 250 000	37 700 000	Cap	1 740 000	1 595 000
Grèce	1 885 000	2 175 000	Chili	5 800 000	4 350 000
Hollande	1 885 000	1 175 000	Égypte	2 900 000	2 900 000
Italie	31 900 000	50 750 000	Indes	69 600 000	73 080 000
Portugal	2 175 000	1 450 000	Perse	7 250 000	7 250 000
Roumanie	14 500 000	25 012 000	Syrie	4 350 000	4 350 000
Russie	108 750 000	126 150 000	États-Unis	208 800 000	165 300 000
Caucase	10 875 000	15 950 000	Uruguay	3 625 000	2 175 000
Serbie	2 465 000	3 625 000	Mexique	4 350 000	3 625 000
Espagne	31 900 000	29 000 000			
Suède	1 450 000	1 450 000			
Suisse	1 450 000	1 740 000			
Turquie	10 150 000	14 500 000			
Angleterre	19 575 000	21 025 000			
Total d'Europe..........	434 710 000	548 752 500	Total hors d'Europe.....	383 960 000	322 045 000



fert, cette année, sur bon nombre de points.

A propos de la production du blé, il est peut-être intéressant de comparer la France aux autres pays du monde. Nous prenons pour cela dans le tableau ci-contre les évaluations définitives officielles de 1897 et 1896 (en hectolitres). On y trouve un total général, pour 1897, de 818670000 hectolitres, et pour 1896 de 870797500 hectolitres.

On estime que la culture du blé en France qui, depuis dix ans, s'étend sur environ 7 millions d'hectares, représente aux cours moyens, tant pour le grain que pour la paille, une valeur de 3 milliards de francs.

A. L.

SUR L'EMPLOI DE L'IODURE MERCURIQUE COMME RENFORÇATEUR

L'emploi de l'iodure mercurique, comme renforçateur direct des phototypes aux sels d'argent, a été signalé pour la première fois par Edwards (1) qui a indiqué l'emploi d'une solution d'iodure mercurique dans l'hyposulfite de soude.

Plus tard, Vogel (2) modifia quelque peu la composition du renforçateur indiqué par Edwards qui, peu de temps après, confirma les résultats de Vogel (3).

D'après ces auteurs, on prépare le bain renforçateur en précipitant 4 grammes de bichlorure de mercure dissous dans 200 centimètres cubes d'eau par 10 grammes d'iodure de potassium dissous dans 65 centimètres cubes d'eau, puis on ajoute au mélange 8 grammes d'hyposulfite de soude dissous dans 65 centimètres cubes d'eau.

Ces proportions de réactifs correspondent sensiblement à l'emploi d'une molécule d'iodure mercurique pour deux d'hyposulfite de soude avec excès d'iodure de potassium.

On ne peut pas, dans cette formule, augmenter la proportion d'hyposulfite de soude, car, comme nous le verrons plus loin, l'image renforcée disparaît partiellement dans l'hyposulfite de soude, aussi le renforcement n'a-t-il plus lieu dès qu'on opère en présence d'un excès de ce réactif.

L'intensification des clichés par l'iodure mercurique dissous dans l'hyposulfite de soude a non seulement lieu avec une grande énergie, et peut être à volonté modérée par l'addition d'eau, mais on peut suivre directement le renforcement de l'image en l'examinant par transparence, ce qui n'est pas le

(1) Phot. News, 1879, t. XXIII, p. 514. — Phot. Almanac for 1880, p. 57.

(2) Sitzungsberichte des Akademie der wissenchaften zu Wien, 1882. — Phot. mitth., t. XVI, p. 240.

(3) Brit. Journ. of Phot., 1879, t. XXVI, p. 561.

cas dans l'emploi du renforçateur ordinaire au bichlorure de mercure, qui nécessite un deuxième bain d'ammoniaque pour ramener l'image à sa couleur et à son intensité finales.

Cette méthode de renforcement, très séduisante par la commodité de son emploi et la facile surveillance des progrès de l'intensification, n'a cependant pas pu se généraliser jusqu'ici.

Elle présente, en effet, un inconvénient capital : les images renforcées manquent de stabilité, elles jaunissent à la longue et diminuent peu à peu d'intensité (1) sans qu'on ait pu jusqu'ici préciser la cause de cette altération.

Afin de chercher les moyens d'y remédier, nous avons d'abord essayé d'établir la théorie de l'opération du renforcement.

Hypothèses sur les réactions du renforcement à l'iodure mercurique et à l'hyposulfite de soude.

On peut admettre que la dissolution d'iodure mercurique dans l'hyposulfite de soude a lieu par suite de la formation d'un sel double répondant à la formule : $HgI^2 + 2 (Na^2S^2O^3)$ qui correspondrait du reste aux proportions respectives des réactifs entrant dans la composition du renforçateur.

On pourrait admettre également qu'il y a double décomposition et formation d'iodure de sodium et d'hyposulfite double de mercure et de sodium, d'après l'équation :

$$HgI^2 + 2 (Na^2S^2O^3) = 2NaI + Hg (NaS^2O^3)^2;$$

mais la facilité avec laquelle on régénère l'iodure mercurique de la solution confirme plutôt la première hypothèse, en faveur de laquelle militent différents arguments.

Si nous admettons donc que l'iodure mercurique se trouve simplement dissous dans l'hyposulfite de soude, on peut supposer que, sous l'influence de l'argent du cliché, il est réduit à l'état d'iodure mercureux, d'après l'équation :

$$2HgI^2 + Ag^2 = Hg^2I^2 + 2AgI.$$

Dans une deuxième phase, l'iodure mercureux serait décomposé par l'hyposulfite de soude, avec formation de mercure métallique et d'iodure mercurique, qui se redissoudrait dans l'hyposulfite de soude comme au début. L'iodure mercurique ainsi régénéré serait de nouveau réduit à l'état de sel mercureux par l'argent du cliché, puis celui-ci réagirait de nouveau sur l'hyposulfite comme au début et ainsi de suite, sans que l'hyposulfite entre autrement en réaction que grâce à sa propriété dissolvante pour l'iodure mercurique.

L'équation de la réaction serait la suivante :

$$Hg^2I^2 + 2 (S^2O^3Na^2) = Hg + [HgI^2, (S^2O^3Na^2)^2].$$

L'équation totale peut donc s'écrire :

(1) Prümm. Phot. Mitth., 1880, t. XVII, p. 7. — Debenham Phot. Wochenbl., 1881, p. 372, et Phot. News, 1882.

$$^2HgI^2 + 2Ag + 2(S^2O^3Na^2) = ^2AgI + Hg + [HgI^2, (S^2O^3Na^2)^2]$$

L'intensification du cliché serait donc due, comme on le voit, au mélange de mercure et d'iodure d'argent qui prennent naissance dans la réaction.

On peut confirmer, dans une certaine mesure, cette hypothèse, en constatant que l'image ainsi obtenue peut être facilement affaiblie en la traitant par une solution d'hyposulfite de soude qui dissout l'iodure d'argent. Si l'on ne dissout qu'une partie de l'iodure d'argent, l'affaiblissement n'est que partiel, mais on peut revenir à l'intensité de l'image initiale par dissolution complète de l'iodure d'argent. Il n'y a que la couleur de l'image qui est modifiée, elle est devenue un peu plus brune.

Production rapide de l'altération de l'image.

Nous avons remarqué que l'on peut produire en une dizaine d'heures environ le phénomène d'altération de l'image que l'on observe, en laissant à l'air plusieurs mois les clichés renforcés à l'iodure mercurique et que l'on avait attribuée, à tort jusqu'ici, à l'action de la lumière et de l'air. Il suffit pour cela de laisser les clichés renforcés en contact avec l'eau. Nous nous sommes assurés que les sels contenus dans l'eau étaient étrangers à cette altération, qui peut être produite aussi bien par l'eau distillée.

Dans ces conditions, on constate que l'image, qui est primitivement brun noir, jaunit peu à peu, et que le jaunissement s'accentue au fur et à mesure que le contact avec l'eau se prolonge.

L'altération ainsi produite nous a paru être identique à celle constatée jusqu'ici par une longue exposition à l'air et à la lumière, et elle peut avoir lieu dans l'obscurité.

Nature de l'altération.

Nous avons cherché à déterminer la nature du corps qui prend ainsi naissance. Nous avons supposé primitivement que ce changement de couleur était dû à la formation lente d'iodure mercureux par réaction de l'iodure d'argent sur le mercure, ou peut-être même de l'iodure mercurique, mais les réactions suivantes prouvent que cette hypothèse est fausse :

1. — Le composé ne noircit pas par des corps susceptibles de transformer l'iodure mercureux en mercure et iodure mercurique, tels que le sulfite de soude, l'iodure de potassium.

2. — Sous l'action de l'hyposulfite de soude, l'image s'affaiblit, et le corps jaune qui forme l'image se dissout, ce qui n'aurait pas lieu pour l'iodure mercureux; celui-ci noircirait par l'hyposulfite de soude.

3. — Les dissolvants de l'iodure mercurique autres que l'hyposulfite de soude n'ont aucune action sur le cliché.

4. — Il blanchit peu à peu par l'acide nitrique ou l'acide chlorhydrique étendu.

5. — L'ammoniaque étendue est sans action sur lui.

6. — Le composé est réduit lentement par les réducteurs de l'iodure d'argent, et l'image noircit sans que l'intensité initiale paraisse sensiblement diminuée.

On peut supposer, que, sous l'influence de l'humidité et de l'oxygène dissous dans l'eau, le mercure, s'oxydant, forme avec l'iodure d'argent une combinaison peut-être HgO, AgI d'une couleur jaune. Un tel composé répondrait parfaitement aux propriétés que nous avons signalées plus haut.

Inaltérabilité de l'image après traitement par un révélateur.

Nous avons reconnu que, lorsqu'on plonge le cliché dans un des réducteurs de l'iodure d'argent après un lavage sommaire succédant au renforcement, on peut obtenir la transformation intégrale de l'iodure d'argent en argent métallique, ce qui empêche toute altération ultérieure et formation de la combinaison d'oxyde de mercure et d'iodure d'argent.

Cette opération ne modifie pas sensiblement l'intensité de l'image par transparence, et ce n'est que par réflexion que l'on peut juger de la réduction de l'iodure d'argent, car la couche ne montre plus par réflexion une légère opalescence qu'elle présentait primitivement.

Ce traitement ultérieur par un révélateur est donc avantageux, car il assure la conservation de l'image renforcée sans en changer l'intensité, et permet de bénéficier de tous les autres avantages du renforcement à l'iodure mercurique et à l'hyposulfite de soude, sans en subir les inconvénients.

Emploi du sulfite de soude comme dissolvant de l'iodure mercurique.

Ayant déterminé la cause probable de l'altération des clichés renforcés avec la solution d'iodure mercurique dans l'iodure de potassium, nous avons examiné si, en utilisant un dissolvant de l'iodure mercurique doué de propriétés réductrices, et susceptible d'être employé en grand excès par rapport à l'iodure mercurique, il ne serait pas possible d'éviter cette altération.

Nous avons constaté une nouvelle propriété de l'iodure mercurique non encore signalée jusqu'ici,

(1) On pourrait également croire que, dans l'action de l'hyposulfite de soude sur l'iodure mercureux, celui-ci cède son iode et transforme l'hyposulfite en tétrathionate, d'après l'équation :

$$Hg^2I^2 + ^2(S^2O^3Na^2) = S^4O^6Na^2 + 2NaI + Hg^2 ;$$

mais, d'une part, la facilité avec laquelle on peut isoler de l'iodure mercurique et, d'autre part, la comparaison de cette réaction avec celles que l'on obtient avec d'autres dissolvants de l'iodure mercurique tendent à faire rejeter cette hypothèse.

c'est sa grande solubilité dans la solution aqueuse de sulfite de soude et l'énergique propriété renforçatrice que possède cette solution. Contrairement à l'hyposulfite, le sulfite de soude peut être employé en quantité quelconque par rapport à l'iodure, sans que le mélange perde ses propriétés renforçatrices. C'est qu'en effet, le sulfite de soude n'exerce pas sur l'image renforcée l'action dissolvante de l'hyposulfite de soude. Le sulfite de soude remplissant comme dissolvant les qualités que nous signalons plus haut, nous avons examiné les propriétés renforçatrices de la solution d'iodure mercurique dans le sulfite de soude et essayé si la conservation des images était plus longue qu'avec l'hyposulfite de soude.

Formule du renforçateur au sulfite de soude et à l'iodure mercurique.

Nous avons reconnu que l'on obtient les meilleurs résultats en employant les quantités suivantes :

Eau	100
Sulfite de soude anhydre	10
Iodure mercurique	1

L'image s'intensifie graduellement en prenant une teinte brun foncé. On peut suivre pas à pas les progrès du renforcement et l'arrêter au point voulu. L'opération peut avoir lieu directement après le fixage du cliché, un lavage sommaire étant suffisant. En diluant cette solution, ou bien en prenant pour la même teneur en sulfite des quantités de plus en plus faibles d'iodure mercurique, on obtiendra un renforcement de plus en plus lent, mais l'intensification sera toujours d'autant plus grande qu'on prolongera plus l'opération. D'autre part, on pourra obtenir une action de plus en plus rapide en augmentant peu à peu la teneur en iodure mercurique, sans dépasser cependant la quantité maxima de 2 grammes pour 100 grammes d'eau et 20 grammes de sulfite anhydre.

Altération de l'image renforcée à l'iodure mercurique et au sulfate de soude. Moyen de l'éviter.

Nous avons constaté que lorsqu'on laisse digérer dans l'eau, pendant une dizaine d'heures environ, un cliché renforcé, comme nous venons de l'indiquer, il prend peu à peu une coloration jaune verdâtre, identique à celle qui prend naissance dans le cas du renforçateur à l'hyposulfite et qui est due vraisemblablement aux mêmes causes. Cette propriété semble prouver que l'image est altérable dans des conditions analogues à celles indiquées pour les images renforcées en utilisant l'iodure mercurique et l'hyposulfite de soude. Si, au sortir du renforçateur, on lave l'épreuve dans les conditions normales, une demi-heure à trois quarts d'heure environ, on obtient une image qui devient peu à peu jaunâtre dans une atmosphère humide; mais dans une atmosphère sèche, cette altération ne se manifeste que très lentement et ne devient nettement visible qu'après plusieurs mois.

On peut augmenter la durée de la conservation en plongeant l'épreuve, au sortir du renforçateur, dans une solution de sulfite de soude à 10 %, puis en lavant ensuite le cliché dans les conditions ordinaires.

Développement de l'image renforcée.

Enfin, on arrivera à éviter complètement l'altération de l'image en la plongeant, au sortir du renforçateur, après un lavage sommaire, dans un des réducteurs de l'iodure d'argent. Développateurs au paramidophénol, au diamidophénol, à l'hydramyne, à l'acide pyrogallique, à l'hydroquinone, etc.

Dans ces conditions, on arrive à transformer intégralement l'iodure d'argent en argent métallique, et il ne reste plus d'iode dans l'image. On peut alors laisser séjourner l'épreuve dans l'eau un temps quelconque, sans qu'aucun jaunissement de l'image se produise. Si l'on a négligé d'assurer la conservation de l'image renforcée par un traitement avec un bain développateur, on sera toujours à temps de le faire, même lorsque l'altération sera déjà avancée, la combinaison jaune que nous avons supposé être une combinaison d'iodure d'argent et d'oxyde de mercure, restant susceptible d'être réduite par le développateur, en prolongeant l'action de ce dernier pendant un temps suffisant.

Affaiblissement de l'image renforcée.

L'image renforcée avec la solution d'iodure mercurique dans le sulfite de soude peut être affaiblie au moyen d'une solution d'hyposulfite de soude, probablement par simple dissolution de l'iodure d'argent, et l'image ramenée par un traitement suffisamment prolongé a son intensité primitive, la couleur seule de l'image ayant changé.

Cet affaiblissement ne peut évidemment être obtenu que dans le cas où l'on n'a pas fait usage du développement final, car après ce développement, l'hyposulfite de soude n'exerçant aucune action, on devra appliquer, si l'on désire diminuer l'intensité, un des réducteurs habituellement employés.

Conservation des solutions.

Les solutions d'iodure mercurique, aussi bien dans le sulfite que dans l'hyposulfite de soude, se conservent quand on les maintient à l'abri de la lumière. Sans cette précaution, il se dépose de l'iodure mercureux, puis du mercure, et le liquide perd lentement ses propriétés renforçatrices. Cette propriété a été pour nous le point de départ d'une étude que nous poursuivons actuellement, relative à l'action de la lumière sur les solutions d'iodure mercurique dans le sulfite et l'hyposulfite de soude étendues sur un support quelconque.

Théorie du renforcement à l'iodure mercurique et au sulfite de soude.

La théorie de cette opération est fort probablement très voisine de celle que nous avons indiquée pour l'hyposulfite de soude. On peut supposer, par exemple, que la dissolution de l'iodure mercurique a lieu grâce à la formation d'un sel double renfermant à la fois du sulfite de soude et de l'iodure mercurique.

Par analogie avec la combinaison obtenue à l'aide de l'hyposulfite de soude, on peut supposer que cette combinaison répond à la formule :

$$(Na^2SO^3)^2 + HgI^2$$

ou bien on peut admettre que l'iodure mercurique donne, avec le sulfite de soude, de *l'iodure de sodium*

$$NaI$$

et du sulfite double de sodium et de mercure

$$Hg\,(NaSO^3)^2,$$

d'après une équation analogue à celle que nous avons indiquée pour l'hyposulfite de soude.

Dans l'action du renforçateur sur l'argent du cliché, il est probable que la réaction a lieu en deux phases : dans la première, l'iodure mercurique serait réduit à l'état d'iodure mercureux, avec formation d'iodure d'argent.

Dans la deuxième, l'iodure mercureux serait dédoublé en mercure et iodure mercurique, qui se dissoudrait dans le sulfite de soude, d'après les équations :

$$2HgI^2 + 2Ag = H^2gI^2 + 2AgI$$
$$Hg^2I^2 + 2\,(SO^3Na^2) = Hg + HgI^2,\,(SO^3Na^2)^2$$

Au lieu d'admettre l'hypothèse précédente, on pourrait également supposer, comme nous l'avons déjà signalé d'une façon analogue, à propos de l'hyposultite de soude, que l'iodure mercurique provenant du dédoublement de l'iodure mercureux, au lieu de former simplement une combinaison directe avec le sulfite de soude, donne avec ce corps, par double décomposition, de l'iodure de sodium et du sulfite double de mercure et de sodium. Il est du reste très difficile de vérifier analytiquement la prédominance de l'une ou l'autre des réactions. Pourtant, la facilité avec laquelle on peut isoler de l'iodure mercurique de la solution paraît militer en faveur de notre première hypothèse. On peut alors représenter la réaction complète par l'équation :

$$2HgI^2 + 2Ag + 2SO^3Na^2 = 2AgI + HgI^2{,}2\,(SO^3Na^2) + Hg$$

On pourrait enfin croire que le sulfite de soude agit sur l'iode et l'iodure mercureux et se transforme en sulfate de soude, avec production de bisulfite de soude et mise en liberté de mercure, d'après l'équation :

$$Hg^2I^2 + 3\,(SO^3Na^2) + H^2O = SO^4Na^2 + $$
$$+ (SO^3NaH)^2 + 2NaI + Hg^2;$$

mais nous avons reconnu, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, qu'on peut facilement isoler de l'iodure mercurique de la liqueur et qu'en outre non seulement la quantité de sulfate n'augmente pas, mais le liquide ne devient pas acide, comme l'impliquerait la formation de bisulfite de soude.

Emploi de dissolvants divers pour constituer des renforçateurs avec l'iodure mercurique.

Nous avons essayé de constituer des renforçateurs en dissolvant l'iodure mercurique dans les substances suivantes : iodure de potassium, chlorure d'ammonium, chlorure de sodium ou de potassium.

Ces dissolvants, bien que donnant une intensification du cliché aussi grande que celle obtenue avec l'hyposulfite ou le sulfite de soude, en exceptant toutefois le chlorure de potassium et de sodium, dans lesquels l'iodure mercurique est peu soluble, présentent l'inconvénient, si on les soumet à un lavage abondant mais rapide, au sortir du bain renforçateur, de former dans la couche un précipité jaune plus ou moins rougeâtre, que nous supposons être un mélange d'iodure mercurique et mercureux. La formation de ce précipité est due, sans doute, au peu de stabilité des sels doubles formés par l'iodure mercurique et l'iodure de potassium ou les chlorures alcalins, et qui imprègnent la couche au moment du lavage. Nous avons constaté, en effet, que, dans l'emploi de ces dissolvants, pour constituer le renforçateur à l'iodure mercurique, on observe des réactions absolument analogues à celles que nous avons signalées dans l'emploi de l'hyposulfite de soude.

Dans la première phase, nous supposons toujours qu'il se forme de l'iodure mercureux et de l'iodure d'argent. Dans la deuxième, il est également probable que l'iodure de potassium ou les chlorures alcalins décomposent l'iodure mercureux, en libérant du mercure métallique et un sel double soluble formé, soit d'iodure mercurique et d'iodure de potassium, soit d'iodure mercurique et de chlorure alcalin.

Les équations doivent être analogues à celles que nous avons indiquées plus haut pour l'hyposulfite de soude et le sulfite de soude. Nous avons confirmé, dans les réactions précédentes, la formation de l'iodure mercurique donnant naissance au sel double soluble, en faisant agir directement les dissolvants employés pour composer ces divers renforçateurs sur l'iodure mercureux. Dans tous les cas, il a été possible d'isoler et de caractériser nettement l'iodure mercurique, ce qui paraît devoir confirmer notre hypothèse.

Signalons que, dans aucun cas, il n'est possible d'employer pour le renforcement un grand excès de ces dissolvants par rapport à l'iodure mercurique, car, dès qu'on dépasse une teneur en iodure ou chlorure alcalin de 6 % environ, la gélatine est altérée; en outre, le précipité jaune rougeâtre se produit invariablement au moment du lavage.

Conclusions.

En résumé, il résulte de ce qui précède que c'est *la solution d'iodure mercurique dans le sulfite de soude* qui donne les meilleurs résultats et présente les plus grands avantages parmi les renforçateurs à base d'iodure mercurique, permettant d'obtenir un renforcement direct et de suivre l'intensification progressive du cliché.

Bien que les images ainsi renforcées, surtout après traitement par un bain de sulfite de soude, possèdent une stabilité relative, il est indispensable, comme nous l'avons vu, pour obtenir une image ne jaunissant pas à la longue sous l'influence de l'air humide, de traiter le cliché au sortir du bain de renforcement par un révélateur approprié.

Grâce aux qualités spéciales que possède ce renforçateur et à sa grande élasticité, il pourra, croyons-nous, recevoir de nombreuses applications.

LUMIÈRE frères et SEYEWETZ.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 9 OCTOBRE

Présidence de M. VAN TIEGHEM

Sur une plante à gutta-percha, susceptible d'être cultivée sous un climat tempéré. — Actuellement, la gutta est surtout produite par des arbres appartenant à la famille des Sapotacées, et croissant dans les régions intertropicales. MM. DYBOWSKI et G. FRON ont reconnu qu'on pouvait en obtenir aussi d'une espèce qui croît dans des régions à climat tempéré. Il s'agit d'une espèce étudiée par MM. Oliver et Weiss, et décrite dans le *Bulletin de la Société Linnéenne de Londres*, en 1892, sous le nom de *Eucomia ulmoïdes* Oliver. N'ayant à sa disposition que des échantillons incomplets, ce botaniste n'a pu faire de la plante une étude définitive. Cependant, il range le genre *Eucomia* dans les Euphorbiacées, au voisinage des Crotonoïdées, et signale déjà, dans les divers organes de la plante, la présence de vaisseaux laticifères, dont le contenu devient particulièrement visible quand, ayant brisé une portion de tige ou de feuille, on écarte avec précaution les deux parties.

MM. Dybowski et Fron, ayant remarqué l'analogie qui existe entre les feuilles de *Palaquium* et celles de l'*Eucomia* quand, brisant avec précaution les feuilles, on laisse apparaître le contenu des laticifères, ont été conduits à essayer d'appliquer aux différents organes de la plante le procédé de traitement recommandé par M. Jungfleisch pour l'extraction de la gutta-percha des feuilles de *Palaquium*.

Le résultat a été satisfaisant, et ils ont obtenu un produit de couleur brune, à reflets métalliques, que M. Léauté a déclaré être une gutta de *bonne qualité*. La plante résiste au froid de l'hiver sous le climat de Paris, étant exposée à l'air libre. On peut donc espérer que la culture de cette plante à gutta pourra être faite d'une manière pratique dans les régions tempérées et présenter de réels avantages. Le Jardin colonial en fait expérimenter la culture en Annam, au Tonkin et dans le nord de l'Afrique.

Sur l'équilibre élastique d'une plaque rectangulaire. Note de M. MAURICE LÉVY. — Quelques remarques sur les intégrales doubles de seconde espèce dans la théorie des surfaces algébriques. Note de M. ÉMILE PICARD. — Sur une modification de la méthode de Bessel pour le calcul des occultations. Note de M. L. CRULS. — M. P. CHOFARDET donne les observations de la comète Giacobini (1899 *e*) faites à l'Observatoire de Besançon. Cette comète a l'aspect d'une nébulosité ronde, de 1' de diamètre, ayant, au centre, une légère condensation de 13e grandeur. — Sur les fonctions fondamentales et sur le développement d'une fonction holomorphe à l'intérieur d'un contour en série de fonctions fondamentales. Note de M. RENAUX. — Sur la stéréochimie de l'azote. Note de M. J.-A. LE BEL. — Sur la liquéfaction réversible des albuminoïdes. Note de M. TSVETT. — Sur le dosage volumétrique des quinones dérivées du benzène. Note de M. ARMAND VALEUR. — Sur la structure du noyau dans les myélocytes des Gastéropodes et des Annélides. Note de M. JOANNES CHATIN, qui a reconnu que l'élément nerveux décrit sous le nom de myélocite peut offrir une membrane nucléaire très nette; et que la formation nucléinienne s'y montre comparable à ce qu'elle est dans les « petites cellules nerveuses pauvres en protoplasma des Vertébrés », étudiées par Ramon y Cajal. — Sur l'alternance de générations des Cutleria. Note de M. C. SAUVAGEAU. — Action des vapeurs anesthésiques sur la vitalité des graines sèches et des graines humides. Note de M. HENRI COUPIN.

BIBLIOGRAPHIE

Le Monde sous-marin, par A. ACLOQUE. 1 vol. in-8° de 320 pages avec 236 gravures. Prix : 1 fr. 75; franco : 2 fr. 45. 1899. Abbeville, C. Paillart, éditeur.

Notre distingué collaborateur vient de publier un intéressant ouvrage sur la flore et la faune sous-marines, si riches en formes curieuses, élégantes ou monstrueuses. L'un après l'autre, il passe en revue les divers embranchements des deux règnes qui ont des représentants au sein de la mer, mettant en relief les types caractéristiques de chaque groupe, ceux qui se recommandent de préférence à l'attention par leurs mœurs ou leur organisation. L'auteur n'a pas oublié qu'il écrivait surtout pour des lecteurs français; aussi s'est-il surtout étendu sur l'histoire des espèces qui fréquentent nos côtes ou qui y sont rejetées, épaves vivantes, par les tempêtes. Ce livre offre tout l'intérêt d'un récit captivant; il est écrit dans un style très clair, évitant les termes techniques et présentant les faits sous une forme pittoresque, sans aucun préjudice, bien entendu, pour l'exactitude scientifique. Au contraire, les plus récentes acquisitions de la science sur les métamorphoses des Crustacés, de l'anguille et sur les autres points de l'histoire naturelle des animaux marins, sont exposées dans cet ouvrage, avec toutes les explications qui doivent les rendre facilement intelligibles

à tous. De très nombreuses figures élucident le texte; elles représentent les types les plus intéressants, ceux dont les mœurs curieuses peuvent faire désirer au lecteur d'en connaître aussi le portrait.

Unité des forces physiques, système ondulatoire, par M. l'abbé S.-V. Hémard. 1 vol. in-12 de plus de 608 pages, avec figures. (4 fr.) Châlons-sur-Marne, chez l'auteur, 18, rue des Buttes.

Cet ouvrage n'est nullement une imitation du livre publié autrefois, par Secchi, sous le même titre. Il diffère également de celui de Grove, dont le fondateur de cette revue a donné une traduction, il y a plus de quarante ans. C'est donc un ouvrage original, dans lequel l'auteur entreprend de donner une explication mécanique de tous les phénomènes matériels.

Ce programme n'est pas facile à réaliser, c'est une entreprise bien ardue. Aussi, à notre humble avis, il nous paraît que le but n'est pas atteint : l'auteur a succombé sous le poids d'un fardeau trop lourd pour ses épaules. Nous appuierons notre dire sur un seul point : Pour sa théorie, il est obligé de faire de l'éther, milieu des phénomènes lumineux, etc., un corps pondérable. Nous ne croyons pas que ce principe soit accepté par tous les savants. Le livre se termine par un commentaire assez développé des premiers chapitres de la Bible. Ici, encore, nous avons le regret de ne pouvoir nous faire les disciples du savant chanoine.

Il est juste de dire, en terminant, que l'ouvrage contient plus d'une idée inédite, plus d'une explication curieuse et imprévue. A ce point de vue, la lecture n'en sera pas sans profit.

Les explosifs, les poudres, les projectiles d'exercice, *leur action et leurs effets vulnérants*, par les Drs H. Nimier et E. Laval. (3 fr.) Félix Alcan, éditeur.

Nous avons rendu compte, dernièrement, d'un ouvrage des mêmes auteurs sur les projectiles des armes de guerre. Continuant la série de leurs travaux, ils nous donnent aujourd'hui une étude sur l'action et les effets vulnérants des explosifs et des poudres et sur ceux des projectiles d'exercices (fausse balle en carton et balle pour le tir réduit). Cette seconde partie de l'ouvrage est basée sur des observations d'accidents survenus dans les exercices.

L'étude de l'action vulnérante des *explosifs* ne serait presque pas sortie du domaine théorique, sans les attentats anarchistes ; ceux-ci ont été de véritables leçons de choses, montrant l'intensité des dégâts matériels et, mieux encore peut-être, l'importance des blessures qui résultent de l'explosion de corps doués, sous un petit volume, d'une énorme énergie. MM. Nimier et Laval y ont puisé d'utiles renseignements pour compléter les données antérieurement déduites d'explosions accidentelles de poudrières, de torpilles ou d'obus, de dépôts de matières explosives. Pour les poudres, les expériences ont été plus faciles, mais les blessures accidentelles et les accidents spéciaux à la guerre des mines fournissent encore une importante contribution à l'étude de leurs effets vulnérants.

Cet ouvrage contient des renseignements précieux et bien coordonnés.

La Photographie des commençants, par G. H. Niewenglowski et L. P. Clerc (0 fr. 50). Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

Les livres de ce genre abondent; mais quand on les doit à des spécialistes d'une si haute notoriété, il faut les signaler avec soin, et remercier les auteurs d'avoir bien voulu descendre des hauts sommets pour donner ces conseils pratiques et complets à ceux qui débutent dans la carrière.

La Photographie des couleurs à la portée de tous, par G. Naudet (1 fr. 50). Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

Les perfectionnements apportés, d'une part, dans la fabrication des plaques sensibles, d'autre part, dans les procédés photographiques, permettent aujourd'hui à l'amateur d'obtenir assez facilement des photographies en couleurs par la méthode indiquée en 1869 par Charles Cros et par Louis Ducos du Hauron. Dans la brochure qu'il vient de publier, M. G. Naudet apprend à obtenir aisément de belles photographies en couleurs, soit sur papier, soit transparentes.

Studies from the Yale psychological laboratory, edited by Edward W. Scripture, vol. VI (Prix : 1 dollar). Psychological laboratory, 109, Elm street, New-Haven (E.-U.).

Mémoires contenus dans ce Bulletin:

A color illusion, by prof. G. Trumbull Ladd. — *Researches in cross-education*, by Walter. W. Davis. — *Researches in practice and habit*, by W. Smythe Johnson.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales de philosophie chrétienne (*octobre*). — Le spinozisme de Malebranche, C. Leyer. — La conception de la vie chez saint Augustin, R. Eucken. — Une nouvelle étude sur Voltaire, M. Bernardin. — Les fondements philosophiques du socialisme : la répartition de la richesse, abbé Grosjean. — L'Église et l'État, d'après les solutions janséniste et libérale, abbé C. Denis.

Annales des conducteurs des Ponts et Chaussées (*octobre*). — L'automobilisme sur route au triple point de vue du moteur, du véhicule et de la circulation, Cuénot et Mesnager.

Bulletin astronomique (*octobre*). — Constantes de Tisserand pour les petites planètes, Jean Mascart.

Bulletin de l'Académie de géographie botanique

(1er octobre). — Radiation d'une fausse variété, ALFRED REYNIER. — Noms patois des plantes méridionales les plus vulgaires, MARIUS CAPODURO. — Catalogue des lichens du département de la Sarthe, E. MONGUILLON. — Aperçus généraux sur la flore du Japon, H. MARCAILHOU D'AYMERIC.

Bulletin de la Société d'encouragement (*septembre*). — L'exposition des pêches maritimes à Bergen, J. PÉRARD.

Chronique industrielle (*14 octobre*). — Nouvel appareil pour la préparation électrolytique du fluor, H. MOISSAN.

Courrier du Livre (*15 octobre*). — Recrutement syndical, C. CLAVERIE. — Causes de chômage, V. LECERF. — Le graphotype.

Écho des Mines (*12 octobre*). — Philosophie de la grève du Creusot, MAX DE LONGWY. — Ce qu'un Français pense à Johannesburg, A.

Electrical Engineer (*13 octobre*). — Signaling on the Dover tramways. — Electric lighting at Hastings. — Ne Niclausse water-tube boiler, M. ROBINSON.

Electrical World (*9 septembre*). — The storage battery in telephone exchanges. — The field of experimental research, ELIHU THOMSON.

Électricien (*14 octobre*). — Concours des accumulateurs de l'Automobile-Club de France.

Étincelle électrique (*10 octobre*). — Les voitures automobiles électriques, P. DUPUY. — La traction électrique dans les manutentions d'usines. La consommation d'énergie des tramways électriques, P. DELAHAYE.

Génie civil (*14 octobre*). — Manutention mécanique du coke dans les usines à gaz, J. LAVERCHÈRE. — Expériences sur des paliers à billes.

Giornale Arcadico (*octobre*). — Il sistema politico di Dante Alighieri, STEFANO IGNUDI. — Giuseppe Parini e il suo centenario, A. BARTOLINI. — L'abate di Cutlumisi, GINA SHNELLER. — Magia e pregiudisi in P. Ovidio Nasone, MARCO BELLI. — Roma nel 1481, ALFREDO MONACI.

Industrie électrique (*10 octobre*). — Le premier Congrès national des électriciens italiens à Côme. — Station centrale de Coblenz pour la distribution de l'énergie électrique et la traction, J. LAFFARGUE.

Industrie laitière (*15 octobre*). — Action des microbes sur la matière grasse du lait, DUCLAUX.

Journal d'agriculture pratique (*12 octobre*). — L'outillage des champs d'expériences : charrue et houe à bras Pilter-Planet, L. GRANDEAU. — Les chambres de fromagerie, R. LEUZÉ. — Les charrois d'automne, H. V. DE LONCEY. — Dépiquage et égrenage des céréales, M. RINGELMANN. — La race bovine tarentaise, H. GEORGE.

Journal de l'Agriculture (*14 octobre*). — La betterave et la sucrerie dans l'Aisne, JULES LEGRAS.

Journal d'hygiène (*12 octobre*). — La femme et le cycle, Dr L. BARET. — L'hygiène en voyage, GABRIEL PRÉVOST.

Journal of the Society of arts (*13 octobre*). — The manufacture of leather, H. R. PROCTER.

Marine marchande (*12 octobre*). — Le vapeur *Léon Reveilhac*.

Mémorie della Società degli Spettroscopisti (1899, VII). — Macchie e facole solari, osservate al R. Osservatorio del collegio Romano nel 2° semestre del 1899, P. TACCHINI.

Moniteur de la flotte (*14 octobre*). — Les travaux des ports de commerce, MARC LANDRY.

Moniteur industriel (*14 octobre*). — L'électricité en Suisse, N.

Moniteur maritime (*15 octobre*). — Statistique des flottes commerciales.

Nature (*12 octobre*). — Research work and the opening of the medical schools, F. W. T. — Dark lightning flashes, W. J. LOCHYER.

Photographie (*1er octobre*). — Mesure de la vitesse des obturateurs, J. H. — Le virage-fixage, W. K. BURTON — Nouveau procédé d'hydrotypie, L. VIDAL. — L'ozotypie. M. WANDERKINDERE.

Proceedings of the Royal Society (*7 octobre*). — The colour sensations in terms of luminosity, Cn W. DE W. ABNEY. — The conductivity of heat insulators, C. G. LAMB et W. G. WILSON. — On the orientation of Greek Temples, being the results of some observations taken in Greece and Sicily, in may 1898, C. PENROSE. — On the comparative efficiency as condensation nuclei of positively and negatively charged ions, C. T. R. WILSON. — A first study of the inheritance of longevity and the selective death-rate in man, miss MARY BEETON et KARL PEARSON. — The thermal expansion of pure nickel and cobalt, A. E. TUTTON. — On the waters of the Salt Lake of Urmi, R. T. GUNTHER et J. J. MANLY.

Progrès agricole (*15 octobre*). — La résurrection de l'agriculture, G. RAQUET. — L'épine-vinette et la rouille, A. MORVILLEZ. — Charbon et carie du blé, P. PASSY. — Les marcs de pommes comme engrais, A. LARBALÉTRIER. — Richesse du lait en matière grasse, Dr DICKSON. — Plantations de rapport en haute tige, H. CARON.

Prometheus (*11 octobre*). — Der Wehnelt'sche Stromunterbrecher, ein neuer Fortschritt auf dem Gebiete der Rontgentechnik, Dr B. WALTER.

Questions actuelles (*14 octobre*). — L'ultimatum du Transvaal. — Discours de M. Méline. — Le régime fiscal des Congrégations. — Documents sociaux. — Le procès de la « Patrie française ». — Jurisprudence.

Revue du cercle militaire (*14 octobre*). — Concours tactique. — Le matériel roulant des chemins de fer. — Les Boërs. — Statistique médicale de l'armée américaine pendant l'année 1896. — Les officiers de renseignements aux grandes manœuvres allemandes de 1899. — L'appel des réservistes en Angleterre. — L'artillerie de campagne et de montagne italienne. — Au Transvaal.

Revue générale (*octobre*). — La fédération des associations et des cercles catholiques, C. WOESTE. — Ligue du coin de terre et du foyer insaisissables, P. SAEY.

Revue générale des sciences (*15 octobre*). — Les idées nouvelles sur la théorie des piles, M. LE BLANC. — Les chemins de fer de l'Indoustan, B. AUERBACH. — Emulsions et cristaux, R. LEZÉ.

Revue industrielle (*14 octobre*). — Tramway à gaz Lührig de Blackpool, P. C.

Revue scientifique (*14 octobre*). — Le temps géologique, Archibald GEIKIE. — Mémoires de mes chattes, F. T. PERRENS. — La culture de l'huître perlière et la formation de la perle, LÉON DIGUET.

Revue technique (*10 octobre*). — Moyens actuels de la conquête de l'atmosphère.

Science française (*13 octobre*). — Le Creusot, C. JOLY. — Le benzol comme dénaturant en Allemagne, GASTON PRÉVOST.

Science illustrée (*14 octobre*). — Le canton d'Appenzel et ses industries, C. PAULON. — Œufs d'oiseaux normaux et anormaux, PAUL COMBES.

Yacht (*14 octobre*). — Nos divisions navales et le budget de 1900.

FORMULAIRE

Hygiène du soir. — On a beau être très occupé, on doit toujours trouver le temps de faire sa toilette avant de se mettre au lit. Il ne suffit pas de quitter ses vêtements et de sauter dans le lit, il faut avoir de l'eau chaude et se laver complètement la figure. Ce lavage repose autant qu'une heure de sommeil; il faut aussi brosser ses cheveux, cela les fera épaissir et les rendra plus brillants, et cette opération calme aussi les nerfs. Enfin, il faut boire une tasse de lait chaud, du cacao faible ou même un verre d'eau chaude et manger un biscuit ou un morceau de rôti. Ce petit souper terminé, vous pouvez aller dormir, vous n'aurez pas à redouter l'insomnie, et le matin, en vous réveillant, vous serez frais et dispos et tout heureux d'être au monde.

Si cela est possible, ne placez jamais votre lit contre un mur, ou tout au moins tirez-le un peu le soir pour que l'air circule librement autour de vous pendant votre sommeil.

Dr M. (*Journal d'hygiène.*)

Eau pour enlever les taches de graisse sur toutes les étoffes sans en altérer la couleur ni l'éclat. — Prenez: essence de térébenthine très pure, 250 grammes; alcool à 40°, 31 grammes; éther sulfurique, 31 grammes.

Faites le mélange et agitez bien à bouchon fermé.

Pour se servir de cette essence, on place l'étoffe à détacher sur plusieurs doubles de linge, on en imbibe la partie tachée, puis on frotte légèrement avec un autre linge fin, jusqu'au moment où l'étoffe est bien séchée et la tache enlevée. Si la tache est ancienne, on fera bien d'en chauffer légèrement la place. La bonté de cette eau dépend de l'essence et des autres ingrédients: si on veut masquer l'odeur de térébenthine, on peut ajouter de l'essence de citron: les marchands y mêlent ordinairement de l'essence de lavande, ce que nous ne conseillons pas; pour tromper la crédulité publique, ils colorent encore ces préparations, mais plus elles sont limpides, mieux elles valent.

PETITE CORRESPONDANCE

Erratum. — Dans le numéro du samedi 14 octobre (note sur les bicyclettes automobiles), on a indiqué par erreur (fig. 6): essai d'une bicyclette confortable électrique, alors qu'il s'agit d'un essai de bicyclette confortable à benzine, comme on a pu d'ailleurs s'en rendre compte par l'inspection de la figure.

M. B. P., à F. — Nous n'avons pas reçu la lettre à laquelle vous faites allusion; veuillez renouveler la question, nous y répondrons si nous le pouvons.

M. P. C., à M. — Tout cela, sans doute, est fort misérable; mais à quoi sert-il de se fâcher? c'est le cours ordinaire des choses en ce monde.

Coffres-forts. — Dans le numéro 767, un entrefilet sur les coffres-forts modernes, se terminait par ces mots: « La parole est aux voleurs; nous attendons leur prochaine communication. » La réponse ne s'est pas fait attendre: Une lettre de Londres nous annonce que son auteur se charge en quelques minutes et sans bruit, avec un chalumeau oxhydrique et un bâton de soufre, de pratiquer un trou dans le plus formidable coffre-fort.

M. U. G., à M. — La montre décimale, du système de M. de Sarrauton, a été construite par la maison Brisebard, 32, Grande-Rue, à Besançon.

M. A. S., à V. — Ce refroidissement est dû à l'évaporation de la surface humide. C'est ainsi que l'on s'enrhume très bien quand on a des souliers mouillés, même lorsque l'eau ne les a pas traversés.

Mme L., à M. — Pour débarrasser ces bouilloires et ce bain-marie des croûtes calcaires qui se sont formées sur les parois, il faut y faire bouillir un peu de sel ammoniac dans de l'eau; vous éviteriez cet inconvénient dans l'avenir, en ajoutant, à l'eau, un peu de carbonate de soude.

M. F. P., à N. — Il n'y a aucun rapport entre les feux follets, les feux Saint-Elme et la phosphorescence de la mer. Les premiers sont dus au gaz hydrogène phosphoré qui sort des matières organiques en décomposition, et qui s'enflamme au contact de l'air. Le feu Saint-Elme (qu'il serait plus correct d'écrire feu Saint-Telme) est une manifestation électrique. La phosphorescence de la mer est produite par des myriades de petits animaux lumineux.

M. A. P., à P. — Nous ne sommes pas des jurisconsultes; mais il est évident que vous ne devez rien; un éditeur peut envoyer ses publications, et il est difficile de l'en empêcher, même quand elles sont malsaines; de récents procès l'ont prouvé; mais dans aucun cas, on ne peut être obligé à prendre la peine de les lui renvoyer.

M. J. S., à M. — Le turbo-moteur Parsons n'est pas d'invention aussi récente que vous le supposez. Vous en trouverez la description avec détails dans les numéros du *Cosmos* du 28 septembre 1889 et 1er mars 1890 (t. XIV, p. 232, et t. XV, p. 344).

N. L. P., à O. — La télégraphie sans fil est arrivée depuis peu, en effet, à dépasser singulièrement ces premières distances. Au mois de septembre dernier, on aurait communiqué, dit-on, entre Chelmford et Wimereux, distants de 140 kilomètres; mais cela ne prouve pas du tout que la transmission pourra se faire avant peu d'Europe en Amérique.

Anonyme. — Une maîtresse qui veut donner des développements et des explications, dans un cours de cosmographie, à des enfants de treize à quatorze ans, pourra consulter avec fruit, outre les nombreux traités classiques de cosmographie, l'*Astronomie* de Dalaunay (librairie Masson).

Imp.-*gérant*: E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Observatoire élevé en Silésie. La vitesse du vent. Vaccin des chèvres contre la tuberculose. Comment le paysan russe *s'accommode* à la famine. Une révolution dans la transmission des dépêches télégraphiques. Le fil conducteur en aluminium. Assurance contre les accidents causés par les tremblements de terre. Cours gratuit de photographie, p. 543.

Correspondance. — Hétérogénie, transformisme et darwinisme, L. de Casamajor, p. 546. — L'électricité dans le Sahara, p. 546.

Le voyage aérien de longue durée de Paris à la Méditerranée exécuté le 16-17 septembre dernier, Gustave Hermite, p. 547. — **Les armes des animaux** (suite), P. Goggia, p. 548. — **Les voies de communication à Madagascar,** G. Leugny, p. 552. — **Congrès de l'Association française de chirurgie : le pansement des plaies,** p. 556. — **Un Palais de Justice en chemin de fer,** p. 558. — **Sur la loi des constantes thermiques,** D. Tommasi, p. 559. — **Trains rapides en France, en Angleterre et en Amérique,** Pierre Guédon, p. 562. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 567. — **Bibliographie,** p. 569. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 570. — **Ephémérides astronomiques pour le mois de novembre 1899,** p. 573.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Observatoire élevé en Silésie. — L'Observatoire de plus haute altitude de toute l'Allemagne vient d'être achevé; il est situé sur le Schnee Kopp, le plus haut sommet des montagnes de la Silésie (1 590 mètres). Il constitue une institution officielle de l'État prussien.

La vitesse du vent. — Le *Scientific American* donne, d'après le Bureau météorologique d'Hatteras, les renseignements suivants sur la vitesse du vent au cours de l'ouragan qui a causé tant de dégâts à Porto-Rico le mois dernier.

La plus grande vitesse a été enregistrée le 17 août, peu après midi. Le 16 au matin, la tempête avait commencé, le vent ayant des vitesses de 60 à 80 kilomètres à l'heure; à 4 heures du matin, le lendemain 17, la vitesse du vent atteignait 112 kilomètres, et à 1 heure elle était de 150 kilomètres avec maxima de 190 et 220 kilomètres. Les anémomètres n'enregistraient plus.

La plus grande vitesse constatée antérieurement à la même station avait été de 128 kilomètres, en avril 1889.

A 8 heures du soir, la pression barométrique descendit à 727 millimètres; c'est le chiffre le plus bas qui ait été enregistré sur la côte centrale de l'océan Atlantique.

BIOLOGIE

Vaccin des chèvres contre la tuberculose. — M. le Dr Boudard, de Marseille, adresse à la *Nature* une note sur le vaccin, non plus des génisses, mais des chèvres, dont on connaît la résistance à l'infection tuberculeuse. « Les personnes qui lisent les journaux anglais, dit M. Boudard, ont remarqué que le Parlement tout entier, Chambre des lords et Chambre des communes, a déclaré officiellement que, désormais, la vaccine bovine serait facultative; mais, en même temps, le gouvernement lui-même donnait ordre à son représentant à Berne d'avoir à se procurer un troupeau de belles chèvres blanches sans cornes, et de les expédier dans sa colonie du Cap, où elles sont arrivées recouvertes d'un paletot, avec un connaissement de 800 francs chacune. Voilà ce qui s'appelle bien faire les choses! Nous possédons tous les documents anglais concernant l'extinction de la tuberculose congénitale par l'allaitement caprique, et la guérison de la tuberculose acquise par la vaccine caprine. Toutes ces expériences et toutes ces observations sont d'origine française; mais les Anglais se les sont appropriées en les développant sur une plus grande échelle, avec le concours des plus grandes dames londoniennes, avec le concours des plus grands seigneurs et surtout avec le concours des plus simples bergers, qui font partie des clubs capriques qui existent dans plusieurs grandes villes chez nos voisins d'outre-Manche, exempts de tous nos préjugés à l'encontre de la vache du pauvre. Ainsi, voilà qui est précis, la nourrice de Jupiter, de Lamartine, d'Alphonse Karr, et peut-être de vous-même, est méprisée en France, incomprise à Paris, tandis qu'en Angleterre et à Londres, elle est sélectionnée en prévision de la médecine moderne. »

Comment le paysan russe « s'accommode » à la famine. — M. W. Crookes, dans son discours de Bristol (septembre 1898), prophétisant une famine universelle en 1931, fit la remarque que le paysan russe souffrait d'une famine chronique. Sans entrer

dans les détails de la cause de ces famines qui frappent annuellement une étendue plus ou moins grande de l'empire russe, nous ne pouvons nous empêcher de rapporter la découverte étonnante faite par le Bureau statistique du gouvernement de Pskov, publiée par le *Courrier* russe, et démontrant jusqu'à quel point l'homme, surtout le paysan russe, est un animal sachant s'accommoder aux circonstances diverses de l'âpre *struggle for life*.

Dans les districts frappés de mauvaises récoltes à l'état chronique, la population a élaboré un moyen de s'adapter « au manque de provisions », moyen qui est peut-être inconnu dans tout autre endroit du monde *civilisé*. Ce moyen s'appelle la *lëjka*, ou le couchage (du verbe *lejat*, être couché) et consiste en ceci : « A peine le chef d'une famille s'aperçoit-il, vers la fin de l'automne, qu'une consommation normale de sa provision de blé ne le mènera pas jusqu'à la fin de l'année agriculturale, qu'il prend des dispositions pour en diminuer fortement la ration. Mais, sachant par expérience que, dans ce cas, il lui sera difficile de conserver à leur hauteur normale sa santé et surtout sa force physique nécessaires pour les travaux de printemps, il se plonge, lui et sa famille, dans le lëjka, c'est-à-dire que, tout simplement, tout le monde va rester couché sur le poêle pendant quatre ou cinq mois, se levant seulement pour chauffer la hutte, ou pour manger un morceau de pain noir trempé dans de l'eau; il tâche de se remuer le moins possible et de dormir le plus qu'il peut. Allongé sur son poêle, conservant la plus complète immobilité, peut-être même ne pensant plus, cet homme n'a qu'un seul souci pendant la durée du long hiver, celui de dépenser le moins possible de sa chaleur animale; pour cela, il tâche de moins manger, de moins boire, de moins se remuer, en un mot, de moins *vivre*. Chaque mouvement superflu doit fatalement se répercuter dans son organisme par une dépense superflue de chaleur animale, ce qui, à son tour appellera nécessairement une recrudescence d'appétit qui l'obligera à dépasser le minimum de consommation de son pain, minimum qui seul lui permettra de faire durer sa provision de blé jusqu'à la récolte nouvelle. L'instinct lui commande de dormir, dormir, et encore dormir. L'obscurité et le silence règnent dans la hutte où, dans les coins les plus chauds, *hivernent*, seuls ou entassés, les autres membres de la famille. Durant le cours de la famine de cette année, la presse a plusieurs fois noté des cas semblables, mais, jusqu'à présent, on ignorait que le lëjka n'était pas un fait temporaire, passager ou accidentel, mais *tout un système élaboré par une série de générations* de paysans qui se sont habituées à considérer la « demi-ration » comme la règle, la satiété un idéal irréalisable, et la faim une incommodité à laquelle on peut « s'adapter » au moyen du sommeil hivernal.

Sans discuter le côté moral de ce fait, on peut se demander, au point de vue scientifique, si ces paysans « hivernants » ont une température et les fonctions cérébrales à l'état normal, ou si, comme chez les animaux ayant les mêmes habitudes, ils sont dans un certain état de torpeur avec température abaissée, dans de certaines limites naturellement. Les statisticiens des « Zemstvo » en Russie sont très souvent des médecins, et il serait curieux de connaître plus de détails sur ces cas, comme ayant une certaine importance physiologique et psychique.

(*Revue scientifique.*)

TÉLÉGRAPHIE

Une révolution dans la transmission des dépêches télégraphiques. — MM. Pollak et Virag, de Budapest, ont imaginé un système de transmission et de réception tout nouveau, d'une rapidité extraordinaire, si l'on pense qu'il permet de transmettre 40 000 mots, c'est-à-dire la copie nécessaire pour remplir 16 pages de journal, en vingt-cinq minutes. Que l'on songe que, pour absorber une telle avalanche de mots, l'appareil Hugues aurait demandé trente heures, soit soixante-douze fois plus de temps, et l'appareil Morse cinq jours et cinq nuits ! Comment les inventeurs sont-ils parvenus à un résultat aussi inattendu? En remplaçant tout simplement le langage universel télégraphique, composé, comme on le sait, de points et de traits, par des V et des V renversés, Λ, combinés de la même façon, l'un représentant le point, l'autre le trait, de sorte que tout télégraphiste, prévenu de cette modification, peut lire aussi facilement un télégramme transmis avec ce nouvel alphabet qu'avec celui de Morse.

Jusqu'à présent, on ne saisit pas très bien pourquoi la transmission d'un V serait plus rapide que celle d'un point ou même d'un trait.

Il en est ainsi cependant. Le transmetteur est un cylindre sur lequel s'enroule une bande de papier perforé mécaniquement en raison de la succession des brèves et longues, nécessitées par la traduction de la dépêche en langage morse. Et comme cette bande se présente à deux balais, celui qui est relié au pôle positif recueille les brèves, par exemple, celui qui est relié au pôle négatif recueille les longues et les transmet aussitôt. Le récepteur est constitué par la membrane vibrante d'un récepteur téléphonique dont on enregistre photographiquement les vibrations par amplification, à l'aide d'un miroir concave. Le faisceau lumineux tombe sur une bande de papier sensibilisé, s'enroulant également sur un cylindre mû d'un mouvement de rotation et de translation. La dépêche se trouve donc inscrite automatiquement avec la vitesse qui dépend de la rotation du cylindre et non plus du doigté du télégraphiste. L'écriture présente alors la forme d'une ligne brisée continue, mais dont les ondulations sont au-dessus et au-dessous de la ligne (d'écriture), suivant que les courants ont été positifs ou négatifs; quand le cylindre récepteur a accompli

une révolution, son mouvement de translation fait passer d'une ligne à l'autre. Le télégramme constitue donc une véritable lettre, dont l'écriture rappelle beaucoup celle d'un manuscrit en caractères étrangers, et que chacun apprendra à lire aussi facilement qu'un apprenti télégraphiste, s'il veut se passer d'un interprète, c'est-à-dire d'un intermédiaire, afin d'éviter des retards et des causes d'erreur.

(*L'Aluminium.*)

Ajoutons que M. Perrin, inspecteur général des Postes et Télégraphes, vient d'être envoyé à Budapest pour y étudier le nouvel appareil télégraphique. Des essais faits dernièrement avec cet appareil entre Budapest et Berlin ont donné des résultats très satisfaisants et on a pu, à plusieurs reprises, transmettre 1000 mots en quarante secondes, soit 1500 mots à la minute et 90 000 mots à l'heure.

Le fil conducteur en aluminium. — L'augmentation progressive du prix du cuivre, depuis quelques mois, a donné un essor nouveau à l'industrie de l'aluminium. Les électriciens, notamment, ont résolu le problème du remplacement du fil de cuivre employé jusqu'alors comme conducteur de courants par le fil d'aluminium. Nous allons rapidement examiner, à l'aide de quelques chiffres, comment se réalise scientifiquement cette victoire de l'aluminium sur le cuivre.

Voici, en ce qui nous occupe, les caractéristiques de ces deux métaux.

	Cuivre.	Aluminium.
Conductibilité	100	63
Poids spécifique	8,93	2,60
Poids correspondant à une égale conductibilité	100	48
Surfaces correspondant à une égale conductibilité	63	100
Diamètres des fils correspondant à une égale conductibilité	10mm	12,6

Il est évident, d'après cela, que 1 kilogramme d'aluminium fournit un fil ayant la même conductibilité que celui obtenu avec 2kg,08 de cuivre. On peut donc très facilement, d'après ce rapport, établir, suivant le cours des métaux, s'il est plus avantageux d'employer le cuivre ou l'aluminium. Ainsi, par exemple, le cours actuel du cuivre est de 198 fr. 50 les 100 kilogrammes au Havre, soit 1 fr. 98 le kilogramme; pour que l'aluminium soit choisi de préférence, il faut que son prix soit inférieur à $1,98 \times 2,08 = 4,11$, toutes conditions égales d'ailleurs. Or, on se procure présentement de l'aluminium à un prix inférieur à 4 francs le kilogramme, c'est ce qui explique le succès de ce métal. Au contraire, il y a un an, le prix du cuivre était de 1 fr. 20 à 1 fr. 30 le kilogramme, et il n'y aurait eu avantage à le remplacer par l'aluminium que si celui-ci eût coûté $1,20 \times 2,08 = 2,5$ seulement.

Mais si l'aluminium présente des avantages sur le cuivre en considérant sa légèreté et son prix, son volume crée des inconvénients par suite de l'augmentation de matière isolante qu'il nécessite.

L'importance du matériel nécessaire à une ligne aérienne dépend de la longueur des portées, et une portée varie suivant le poids et la force de traction du métal.

Nous avons montré l'avantage qui résulte du prix et de la légèreté de l'aluminium; quant à sa force de traction, il est établi que la résistance de ce métal est de 15 à 20 kilogrammes par millimètre carré, suivant sa fabrication, et celle du cuivre de 25 kilogrammes; mais, étant donnée la plus grande section d'un fil d'aluminium de même conductibilité qu'un fil de cuivre, l'avantage reste encore à l'aluminium.

Après avoir commenté quelques-uns de ces chiffres, *The Iron and Coal trades review* termine en disant que l'aluminium en fil présente actuellement une supériorité économique sur le fil de cuivre; cette supériorité est un peu diminuée du fait de l'emploi d'une matière isolante, mais elle n'en existe pas moins. Il n'est pas nécessaire d'être grand prophète pour prédire au *métal léger* le plus brillant avenir dans les applications électriques. Il aura au moins le mérite de la reconnaissance. Déposé au sein du creuset par un courant électrique, l'aluminium, aujourd'hui, vient en aide à cette énergie électrique qui lui a donné la vie et dont l'existence industrielle était menacée par la cherté croissante du cuivre.

R. P. (*L'Aluminium.*)

VARIA

Assurance contre les accidents causés par les tremblements de terre. — Parmi les résultats des études sismologiques si multipliées aujourd'hui, il faut citer la pensée de M. le Dr Mario Baretta; il estime qu'il devrait se fonder des Compagnies d'assurances contre les dommages causés aux bâtiments par les tremblements de terre dans certains pays. Il montre que depuis le commencement du XVIIe siècle, en Italie seulement on a constaté, pour moins de 40 tremblements de terre, plus de 150 000 victimes. Pour en donner un seul exemple, il cite le tremblement de terre d'Ischia, en 1883, qui a causé un nombre effroyable de morts parce que les constructions avaient été déjà ébranlées par les secousses de 1828 et de 1881. Examinant les conditions qui devraient fixer le montant des primes d'assurances de cette sorte, il insiste sur le fait capital de l'importance de la région au point de vue des influences sismiques, modifié dans chaque cas particulier par la nature des roches de la surface, le caractère des constructions, etc.

Parmi les avantages que trouverait un pays comme l'Italie aux assurances contre les tremblements de terre, il faut signaler celui qui résulterait de la réparation ou de la reconstruction des bâtiments ébranlés; on aurait ainsi plus de chances d'éviter les catastrophes complètes et de diminuer dans l'avenir le nombre des victimes.

Cours gratuit de photographie. — Notre collaborateur, M. G.-H. Niewenglowski, ouvrira le lundi 30 octobre, à 8 heures du soir, 80, boulevard Montparnasse, le cours public et gratuit de photographie organisé par l'Association philotechnique. Les dames sont admises à ce cours qui sera accompagné d'expériences et de projections.

CORRESPONDANCE

Hétérogénie, transformisme et darwinisme.

M. l'abbé de Casamajor nous fait l'honneur de nous adresser la lettre ci-jointe.

C'est pour nous un devoir de la publier, en faisant remarquer toutefois que la note à laquelle elle fait allusion n'a pas paru dans les colonnes du *Cosmos*, lequel n'a pas eu à contrôler l'observation qui, à première vue, paraît avoir été faite assez superficiellement.

S'agit-il d'une pétrification proprement dite, c'est-à-dire de la substitution d'une matière minérale au tissu ligneux? Il est permis d'en douter, puisqu'il s'agit de calcaire et que, dans la pétrification du bois, c'est le plus souvent le silice qui est en cause.

Avec le calcaire, on peut se demander s'il ne s'agit pas simplement d'incrustation; il n'y aurait alors qu'un phénomène qui se reproduit tous les jours dans certaines sources, et qui peut s'accomplir en un temps relativement court.

*
* *

« J'ai lu, dans le supplément de la *Croix*, n° 5063, une lettre qui nous fait connaître un phénomène très remarquable et très important, relatif à l'un des arguments sur lesquels s'appuient, avec si peu de logique, un grand nombre de *transformistes?*

» Le correspondant s'exprime en ces termes :

« On vient de découvrir, dans une carrière située à 1 kilomètre de Rochester (Pensylvanie), une croix de bois.

» ..... Au printemps de 1749, un groupe de voyageurs français partit de Lachiré, près Montréal, et explora les solitudes qui avoisinaient alors les colonies anglaises. Le chef de cette expédition fut le capitaine Celeron, assisté de M. Decontrecœur.

» Quand l'expédition atteignit la rivière Alleghany, elle planta sur ses rives, côte à côte, la croix et l'écusson de France, en signe de civilisation et de paix. Tous les dix milles, le long de la route, le capitaine Celeron enterrait des plaques de plomb avec les armes de France et la date du passage de l'expédition. En même temps, les Jésuites enterraient des croix de bois, et c'est l'une d'elles qu'on vient de retrouver *pétrifiée* dans une carrière de Rochester. Elle mesure en hauteur 85 centimètres et en largeur 45 centimètres.

» Elle est *complètement pétrifiée*, et ce phénomène est dû à ce qu'elle se trouvait enfouie dans un lit de pierres calcaires..... *Pour ce phénomène*, **cent cinquante ans ont suffi!**

» C'est bien là une confirmation du passage de mon ouvrage, (1) : *Hétérogénie, transformisme, et darwinisme*, p. 197 :

» ..... Quand Lzell, au sujet des barques trouvées en Écosse, et Vogt, au sujet des pieux des constructions sur pilotis de la Suisse, présument que les plus grossièrement travaillés ont été exécutés dans l'âge de pierre; ceux qui sont polis, dans l'âge de bronze; et les plus réguliers, dans l'âge de fer, ne prouvent-ils pas, d'une manière incontestable, *ou bien que*, ces âges de pierre, de bronze, de fer, sont tout à fait contemporains de l'homme, **remontent à une époque peu éloignée.**

» *Ou bien*, **que le caprice a dicté leur jugement?**

» On (les transformistes) a donc raisonné sur des hypothèses séduisantes et gratuites, sur des faits réels et mal interprétés, sur des phénomènes incontestables et dont le mode vrai de production nous est inconnu (p. 211).

» L. de Casamajor. »

L'électricité dans le Sahara.

M. Féret, au sujet d'une note de M. le Dr Foveau de Courmelles que nous avions reproduite, nous écrivait une lettre publiée dans le numéro du 7 octobre, où il constatait que les faits signalés avaient déjà été observés.

M. Foveau de Courmelles nous communique un article qu'il a publié dans un numéro antérieur de la *Gazette des eaux* (14 septembre), où il indiquait lui-même ces anciennes observations. Voici cette note :

« L'électricité atmosphérique est, d'après M. Janssen, un excellent élément curatif, et diverses stations algériennes pourraient être utilisées, grâce à leur quantité et à leur forme d'électricité ambiante. Le rhumatisme est d'ailleurs plutôt rare en Algérie et n'y existe qu'en certaines régions à altitude élevée et humide (Sétif, par exemple). J'ai décrit dans la *Gazette des eaux* (juillet 1897) l'énorme quantité de ce fluide dans certaines régions, les étincelles tirées des tentes, de la selle des mehari, de l'atmosphère, en la rayant vivement du sabre, d'après les observations personnelles de mon beau-frère, M. Fernand Wegler, faites de 1894 à 1897. Voici d'autres faits confirmatifs et d'ailleurs absolument identiques, quoique dus à un autre observateur qui a pu confronter ses constatations avec celles d'autres voyageurs :

» J'ai remarqué avec beaucoup d'attention votre intéressante communication publiée dans les deux volumes du Congrès de Saint-Étienne de l'associa-

(1) A Paris, librairie Saint-Paul, 6, rue Cassette.

tion française pour l'avancement des sciences, 1897, Ire partie, p. 199; IIe partie, p. 264, au sujet des phénomènes électriques dans le Sahara, par temps de siroco. Je puis vous dire que ces phénomènes ont été observés depuis longtemps. Je les ai constatés spontanément au cours de l'expédition de la colonne de la Kabylie orientale en 1871, dans le Hodna, à Aïn Sefian el Ksar, sur la route de Batna à Barika, le 27 septembre. En passant près des chevaux au bivac, j'entendis de légers crépitements qui me rappelèrent ceux que je tirais de mon chat, en 1859, à Strasbourg. Je me rendis compte aussitôt que ce bruit venait de petites étincelles électriques.

» Ce jour-là, il faisait un siroco violent. L'air était d'une sécheresse extraordinaire. Je m'aperçus que les crins de la queue des chevaux frottant sur la croupe s'électrisaient et produisaient les crépitements. Les crins de la queue étaient étalés en aigrette, et, en approchant la main, on en tirait des étincelles, puis ils se rejoignaient, pour se séparer après nouveau frottement sur la croupe, se comportant ainsi comme les pailles ou les feuilles d'or de l'électroscope de Volta.

» Le soir venu, je tirai des étincelles de mes cheveux en me frottant la tête à la toile de la tente. Plusieurs officiers, que je rendis témoins de ces expériences, s'amusèrent à les vérifier de leur côté. Je pourrais invoquer leur témoignage pour vous prouver l'authenticité de ces observations. J'ai eu, plus tard, l'occasion de les renouveler en présence de M. C. Sainte-Claire Deville, au cours du voyage que je fis avec lui en juin 1874, dans le sud des provinces d'Alger et d'Oran.

» J'ai entretenu aussi de ces faits M. Mac-Carthy, conservateur de la bibliothèque-musée d'Alger; je crois me rappeler qu'ils ne lui étaient pas étrangers. J'ai d'ailleurs la certitude de n'être pas le premier à les avoir remarqués, mais je ne puis citer des noms d'auteurs. Cependant, je suis persuadé que des observations de ces phénomènes d'électricité par temps de siroco ont été faites et notées dans plusieurs explorations de l'Algérie par MM. Renou, Guyon, Bérard, Pauly, Paul Marès, Mac-Carthy : je ne serais pas du tout surpris de rencontrer des indications formelles à ce sujet dans leurs souvenirs ou dans leurs ouvrages.

» Dans une note sur la météorologie de l'Algérie, publiée à Alger à l'occasion du Congrès de l'Association française en 1881, j'ai dit ceci (p. 24) :

« Enfin, il ne faut pas oublier que le siroco, avec son influence desséchante, favorise la production de l'électricité, surtout lorsqu'il acquiert un peu de force et qu'il détermine l'entraînement du sable ou de la poussière. Il est alors fréquent de le voir suivi de pluies d'orage.

» La question de l'observation de phénomènes électriques dus à l'action du siroco me paraît utile à étudier, et je vous engage à la poser dans l'*Intermédiaire de l'Afas*. Il serait très intéressant de réunir quelques autres témoignages antérieurs à l'observation relatée dans votre instructive communication.

» Veuillez agréer, Monsieur le docteur, l'hommage de mes sentiments dévoués.

» BROCARD. »

Dans l'*Intermédiaire de l'Afas*, il a été répondu ainsi :

1° Par le Dr H. Weisgerber : « J'ai signalé des phénomènes d'électricité analogues à la Société de géographie commerciale de Paris, 1890-1891, et à la Société de géographie de Lyon (*Bulletin*, 10e année, juillet 1891, p. 17). Observations faites pendant la mission Choisy du chemin de fer transsaharien, janvier 1880. »

2° Par M. Henri Dufour (de Lausanne) : « Une observation et description très détaillées du phénomène d'électricité atmosphérique pendant le siroco sont publiées dans les *Annalen der Physik und Chemice* (Annales de Poggendorf, vol. CIX).

» L'observation est du 14 avril 1859 ; elle a été faite par l'un des frères Siemens, de Berlin. »

LE VOYAGE AÉRIEN DE LONGUE DURÉE

DE PARIS A LA MÉDITERRANÉE

EXÉCUTÉ LE 16-17 SEPTEMBRE DERNIER

J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le résumé de l'ascension que nous venons d'exécuter, M. Maurice Farman et moi, à l'usine à gaz du Landy (Saint-Denis), le 16 septembre dernier.

Partis à 6 h. 25 soir, nous avons atteint l'altitude barométrique de 4700 mètres, d'après nos enregistreurs Richard, qui ont parfaitement fonctionné et qui ont été spécialement contrôlés avant et après notre voyage par les soins de M. J. Jaubert, directeur du Service météorologique de la Ville de Paris.

Notre descente s'est effectuée sans accident, par un très violent mistral, au sud de Vergière, sur les bords de la Méditerranée, près du golfe de Fos (embouchure du Rhône), après avoir séjourné quinze heures huit minutes dans l'atmosphère (distance parcourue 655 kilomètres).

Notre aérostat cubait 1950 mètres. Comme instruments, nous avions à bord :

1° Un triple enregistreur (bar. therm. hygr.) disposé dans le panier parasoleil et suspendu suivant notre coutume ;

2° Un baromètre enregistreur ;

3° *Un indicateur de route*, appareil fondé sur l'utilisation du vent relatif et expérimenté pour la première fois. Je l'avais conçu dans le but de déterminer la direction de l'aérostat lorsqu'on a perdu tout point de repère dans les nuages. Je me propose de donner, dans une prochaine communication, la description de cet appareil et les résultats obtenus au cours de cette ascension.

Nous emportions aussi divers instruments : bous-

soles, appareils photographiques, lampes électriques, etc.

Enfin, une partie de notre lest était constituée par 10 000 feuilles questionnaires, classées et numérotées d'une façon spéciale, et que nous avons semées pendant toute la durée de notre voyage, à des heures déterminées. Beaucoup de ces feuilles nous ont été renvoyées par la poste. Grâce au précieux concours des habitants qui avaient rempli nos questionnaires, nous avons pu reconstituer avec précision, non seulement toute notre trajectoire, mais aussi toutes les variations de notre visite horizontale.

Notre départ s'est effectué par un temps à grains et un vent de Nord-Ouest assez fort, qui nous a fait parcourir 60 kilomètres dans la première heure. Notre direction vers le Sud-Est n'a pas varié pendant la nuit, mais la vitesse a diminué graduellement jusqu'au matin (16 kilomètres à l'heure au sud de Chalon-sur-Saône). Nous avons été constamment entourés d'énormes nuages, sans recevoir de pluie. Nous avons entrevu la Terre à travers de rares éclaircies, et la Lune nous a permis d'observer plusieurs phénomènes d'optique :

1° Un arc-en-ciel absolument incolore, qui apparut quelques instants à notre gauche, peu en dessous de nous, vers 8 heures du soir;

2° Plusieurs apparitions de l'ombre du ballon, projetée sur les nuages et entourée d'une petite auréole également *incolore*.

L'humidité, contrairement à la loi générale, augmentait avec l'altitude et atteignait (à quelques centièmes près) le point de saturation à 2 800 mètres, maximum de hauteur nocturne atteinte peu avant l'aurore (therm. : — 5° C.).

Au petit jour, nous nous sommes dirigés directement vers le Sud, et notre vitesse, faible au début de ce nouveau courant aérien, a été constamment en augmentant, au point de se transformer en un mistral terrible à quelques centaines de kilomètres plus au Sud. C'est en ce point de bifurcation (sud de Chalon-sur-Saône), par 2 500 mètres (H. = 36; T. = — 4°) d'altitude, que nous avons aperçu *un nuage en forme de trombe* qui nous a enveloppés en tournant autour de nous. L'équilibre de l'aérostat fut, en cet instant, très compromis. Je suppose que nous devions être entraînés en ce moment dans une sorte de tourbillon, formé au point de rencontre des deux courants aériens que nous avons suivi.

Étant redescendus, à 5 h. 52 du matin, jusqu'à 900 mètres, nous reconnaissons le pays des Dombes (45 kilomètres au nord de Lyon), et nous recevons quelques grosses gouttes de pluie. Notre aérostat commença alors à remonter vers les hautes régions. A 3 800 mètres, nous dépassons les nuées, et nous assistons au spectacle merveilleux de la mer des nuages, ondulée, d'où émergeaient au loin les principales sommités des Alpes.

Le mont Blanc nous servit longtemps ainsi de guide. A 4 100 mètres, nous avons traversé un nuage de glace diaphane et composé de cristaux microscopiques qui se déposaient sur nous *avec un crépitement particulier* (therm. : — 7°; hygrom. : 40). Au-dessous, pluie légère. Nous avons vu aussi, phénomène rare, l'*image du Soleil, réfléchie par la mer des nuages*, faisant l'office d'un miroir. Nous suivons la rive gauche du Rhône, les nuages se dissolvent peu à peu sur le fleuve, et, balayés par le mistral, se rejettent sur les montagnes. Au-dessous de nous, s'ouvre alors un abîme transparent, au fond duquel nous voyons défiler, avec une rapidité foudroyante, Valence, Montélimar, Orange..... A 9 h. 12, au zénith d'Avignon, nous apercevons la mer (baromètre, altitude : 4 700 mètres; therm. : — 10°; hygrom. : 26). Nous laissons descendre l'aérostat et ressentons un vent relatif violent. A 1500 mètres, le vent siffle avec un bruit strident. A 9 h. 33, nous atterrissons dans la Crau, après quelques terribles secousses. Nous venions de faire 130 kilomètres à l'heure depuis Avignon, et, à terre, la vitesse du mistral est bien plus grande encore, mais je n'ose l'estimer.

Nous attribuons le succès de cet atterrissage, effectué dans des circonstantes aussi périlleuses, à l'excellent fonctionnement des organes spéciaux conçus par M. Besançon en vue de notre ascension.

Nos diagrammes sont très nets et établissent une décroissance de température de 1° par 185 mètres. La marche de l'hygromètre a été normale pendant le jour. Nous avons pris aussi quelques bonnes photographies dans les hautes régions.

En terminant, je me permettrai de faire remarquer que nous avons suivi exactement la direction qui nous avait été indiquée, le matin même de notre départ, par le Bureau central météorologique.

GUSTAVE HERMITE.

LES ARMES DES ANIMAUX (1)

Les Onycophores forment une petite subdivision des Articulés, et sont de petits organismes vivant cachés dans la terre ou dans le bois pourri, armés simplement de petits ongles à l'extrémité de leurs pattes rudimentaires (*Peripatus*). Ils forment le passage à la classe des Myriapodes, bien plus intéressante sous le rapport des moyens de défense. Les Myriapodes sont, en effet, comme les Arachnides, des animaux terrestres qui, n'étant point pourvus d'ailes, sont exposés aux attaques de beaucoup d'ennemis. Aussi la nature les a tellement bien armés, que leurs blessures sont quelquefois dangereuses même pour l'homme. Leur corps se compose de segments tous semblables, nettement séparés, portant chacun une ou deux

(1) Suite, voir p. 520.

paires de pattes, et protégés par des plaques chitineuses, dorsales et ventrales, réunies entre elles par des membranes. A part les ongles dont sont armées leurs pattes pluriarticulées, nombre de formes sont pourvues d'une paire spéciale de pieds maxillaires formant, au moyen d'une soudure entre les articles de la hanche, une large plaque médiane, de chaque côté de laquelle se trouvent de grandes pinces quadriarticulées, terminées par des crochets venimeux. Le groupe des Diplopodes ou Chilognathes, ne possédant que des crochets rudimentaires, est moins bien armé que les Scolopendres : mais le genre de nourriture de ces animaux, qui se nourrissent surtout de substances végétales, rend inutile chez eux la présence d'un appareil venimeux compliqué. En revanche, les Diplopodes peuvent se rouler en boule lorsqu'ils sont attaqués, et donner issue, par certains pores (*foramina repugnatoria*), à une humeur fétide et corrosive, contenant quelquefois (Ex. *Fontanaria gracilis*) de l'acide prussique.

La morsure des Scolopendres ordinaires n'est heureusement dangereuse que pour de petits animaux. Bien plus à craindre sont celles de la *Scolopendra morsitans*, espèce munie de 20 paires de pattes et de très forts crochets venimeux, et de la *Scolopendra gigantea* de l'Inde, qui atteint parfois 25 centimètres de longueur.

Les Arachnides comprennent plusieurs groupes d'animaux très différents, dont nous allons successivement étudier les moyens de défense.

Les scorpions se présentent les premiers, avec leurs palpes gigantesques qui leur servent à saisir leur proie. Mais ce qui rend vraiment terribles ces sortes d'Articulés, c'est l'appareil venimeux qu'ils portent à l'extrémité de leur postabdomen, composé d'un dard aigu et recourbé, à la base duquel se trouvent deux orifices donnant passage à un liquide empoisonné, produit par deux glandes spéciales. On éprouve généralement une crainte exagérée de la piqûre de l'*Euscorpius europæus*, qui n'est guère plus redoutable pourtant que celle de l'abeille ou de la guêpe; mais il existe en Afrique et dans les Indes orientales des scorpions bien plus gros, dont la piqûre est quelquefois même, dit-on, mortelle pour l'homme. La robuste cuirasse qui enveloppe complètement le corps de ces animaux les rend encore plus forts contre leurs ennemis.

Ayant seulement l'aspect des scorpions, mais dépourvus de dard venimeux, et absolument inoffensifs, les pseudoscorpions vivent cachés sous l'écorce des arbres, dans la mousse, entre les feuillets des vieux in-folio. Ils sont, du reste, assez bien armés, vu leur petite taille, car ils possèdent une paire de pinces développées, et sont renfermés dans une cuirasse résistante.

Les Solifuges sont, eux aussi, privés de vrai dard venimeux : pourtant, la morsure de quelques espèces africaines n'est point sans danger. Il en est de même des Pédipalpes, à thorax cuirassé, mais dont les crochets semblent contenir, comme les araignées, une glande venimeuse. Leurs palpes portent de forts crochets ou des aiguillons, quelquefois même des pinces didactyles, semblables à celles des scorpions.

Les araignées non munies de cuirasses seraient facilement victimes de nombreux petits ennemis, non moins bien doués au point de vue de la locomotion, si elles n'avaient été munies de chélicères très développées. Elles se composent d'une forte pièce basale, présentant un sillon sur la face interne, et d'un article terminal, consistant en un crochet, à la pointe duquel s'ouvre le conduit d'une glande venimeuse. Le venin des araignées peut, chez de petits animaux, causer une mort presque foudroyante. « Chez les grosses espèces tropicales, dit M. F. A. Pouchet, le fluide léthifère a une telle activité qu'il tue en un moment des animaux dont le volume les surpasse de beaucoup; et souvent il est employé contre les oiseaux qu'elles saisissent sur les arbres (Ex. *Avicularia vestiaria*). Certaines araignées bien connues, et qui ont presque la grosseur du poing, se jettent même sur les poulets et les pigeons, les prennent à la gorge et les tuent presque instantanément, en s'abreuvant de leur sang : aussi, à la Colombie, où ces hôtes désagréables sont assez communs, leur donne-t-on le nom d' « araignées aux poulets ». Les pattes de l'araignée, terminées par des griffes, peuvent l'aider à saisir et maintenir sa proie ou son ennemi : ces intelligents Arachnides se servent aussi de leur soie, destinée ordinairement au tissage de la toile ou à la protection des œufs, pour envelopper habilement d'inextricables lacets les petits animaux tombés dans leurs filets, mais trop vigoureux et bien armés pour qu'il soit prudent de les attaquer de près. La soie sert aussi quelquefois aux araignées pour tapisser des petites galeries que l'animal se creuse dans le sol, et qu'il ferme avec un couvercle à charnière (Ex. *Mygale*). D'autres espèces (Ex. *Naïades*) s'en fabriquent de petites cloches à plongeur, et s'y réfugient après les avoir gonflées d'air. Enfin, la remarquable intelligence de ces petits êtres, aussi laborieux que repoussants, leur suggère

mille moyens pour se tirer d'embarras en cas de danger.

Les Phalangides vivent généralement cachés dans des endroits obscurs, d'où ils ne sortent que la nuit pour chasser. Aussi n'ont-ils guère besoin d'armes très redoutables. Ils ont pourtant des chélicères terminées par des pinces, et recourbées en bas : leurs palpes maxillaires filiformes sont armés de petits crochets : leurs longues pattes aiguës peuvent aussi leur servir à se défendre.

Les Acarides, petits animaux parasites, intéressants surtout au point de vue médical, ont peu d'importance sous le rapport des armes. Bornons-nous à citer leur bouche qui est disposée pour mordre ou pour piquer et sucer, les petites griffes

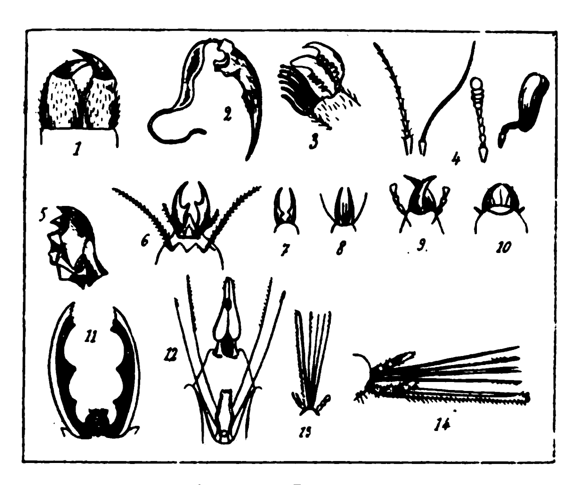


Fig. 5. — **Insectes.**

1. Pinces d'*Epeira*. — 2. Crochet de *Mygale*, avec sa glande à venin. — 3. Extrémité d'une patte de *Philæus chrysops*. — 4. Différentes formes d'antennes d'insectes. — 5. Mandibule de *Blatta*. — 6. Mandibules de *Termes bellicosus* (soldat). — 7. Pinces de fourmi-lion (larve). — 8. Pinces de *Chrysopa perla* (larve). — 9. Pinces de *Carabus*. — 10. Pinces de *Dytiscus* (larve). — 11. Pinces de *Lucanus cervus*. — 12. Parties orales de *Nepa cinerea*. — 13. Anatomie de la trompe d'un moustique. — 14. Parties orales de *Culex nemorosus*.

qui terminent leurs pattes, et quelques longues et fines aiguilles parsemées sur leurs téguments.

Enfin, les Tardigrades, considérés, eux aussi, un temps comme animaux ressuscitants, dont la mâchoire est conformée en stylet et les pattes armées de nombreux petits crochets, et les Pantopodes, petits Arachnides ressemblant aux araignées, et armés d'une façon analogue, ne présentent, à cause de leur vie cachée, que peu d'intérêt dans l'étude des armes des animaux.

La classe des Insectes nous présente une grande variété d'armes offensives et défensives, distribuées sagement à chaque espèce, selon ses besoins et son genre de vie. Au lieu d'en parcourir successivement les différentes familles, ce qui nous conduirait trop loin, nous allons simplement examiner les principales parties du corps d'un insecte idéal et typique, en notant sur chacune ce qui peut être considéré comme un organe de défense ou d'attaque.

Les antennes, de formes très différentes, ne sont guère considérées que comme des organes sensitifs. Cependant leur extrême délicatesse peut servir à avertir l'animal lorsqu'un danger s'approche ou lorsqu'une proie facile n'est pas loin.

Les pièces plus ou moins mobiles qui entourent la bouche des insectes sont différemment conformées, selon le genre de leur nourriture : l'appareil oral masticatoire se rencontre chez les Orthoptères, les Névroptères et les Coléoptères, tandis qu'on appelle appareil suceur celui des Hémiptères, des Diptères et des Lépidoptères, et appareil lécheur, celui des Hyménoptères. L'appareil masticatoire se distingue souvent par de robustes mandibules, quelquefois très ramifiées et allongées comme celles du cerf-volant, servant à saisir la proie. On doit citer parmi les insectes possédant un appareil masticatoire pouvant être considéré comme une arme, les blattes, insectes doués d'un très gros appétit, qui sortent la nuit à la recherche d'une copieuse nourriture; les termites belliqueux (*Termes bellicosus*), dont certains individus neutres, appelés soldats à cause de leurs fortes mandibules, veillent constamment au salut de la colonie; les libellules (Ex. *Libellula quadrimaculata*), qui volent rapidement en cherchant à saisir des petits insectes; les grillons et les sauterelles; le fourmi-lion, dont la larve, munie de pinces provenant de la fusion des mandibules et des mâchoires, creuse dans le sable des trappes pour prendre des fourmis; la *Chrysopa perla* et l'*Hemerobius lutescens*, dont les larves, munies de petites pinces recourbées, font la chasse aux pucerons; la *Phryganea flavicornis*, dont la larve se construit avec du sable une espèce de coquille; le *Carabus cancellatus*, insecte chasseur par excellence, grand destructeur de limaces, de chenilles et de petits insectes; le *Dytiscus marginalis*, dont les larves aquatiques s'attaquent quelquefois jusqu'aux petits poissons, et enfin le plus gros des Coléoptères d'Europe, le cerf-volant (*Lucanus cervus*), dont tout le monde connaît les gigantesques mandibules, capables de soulever un poids de plusieurs kilogrammes.

L'appareil oral suceur est souvent muni d'organes spéciaux, destinés à perforer les téguments des animaux à sang chaud. Nous citerons comme exemples communs le *Pediculus capitis,* le *P. vestimenti* et le *Phthirius pubis*, espèces vivant sur l'homme, munies d'une trompe armée de crochets et de pièces chitineuses, et d'un aiguillon parcouru par un canal; les nombreuses formes de pucerons des végétaux; le *Phylloxera vastatrix;* les différentes espèces de cigales; la *Nepa cinerea* ou scorpion d'eau; le *Reduvius personatus;* l'*Acanthia lectularia* ou punaise des lits; les nombreuses espèces de mouches venimeuses, parmi lesquelles la terrible mouche tsétsé (*Glossina morsitans*), dont la longue trompe ressemble à une soie cornée; les moustiques, dont la trompe contient quatre petites soies aiguës que les femelles enfoncent dans la peau des mammifères pour en sucer le sang tout chaud, en leur produisant une piqûre qui, quelquefois, n'est pas sans danger. (Ex. *Simulia colombacsensis* du Danube et de la Serbie); la puce ordinaire (*Pulex irritans*) et la *Sarcopsylla penetrans*, dont les organes buccaux sont transformés en une trompe formée par trois pièces à forme de canal, dont deux communiquent avec les glandes salivaires. — Les Lépidoptères ne présentent aucun intérêt, n'ayant point de stylets ou de soies cornées capables de faire une piqûre. Mais si les papillons, formes éphémères, dont le rôle est seulement de pourvoir à la conservation de l'espèce, sont à peu près inermes, il n'en est pas de même de leurs larves qui, douées d'un formidable appétit, possèdent de fortes mâchoires, capables de tenir en respect les petits animaux se trouvant à leur portée.

L'appareil lécheur est caractérisé par l'allongement des mâchoires et de la lèvre inférieure; pour le reste, il ressemble à l'appareil masticatoire, et en a, comme arme, la même importance. Mais comme chez les insectes munis d'appareil oral lécheur, c'est-à-dire les Hyménoptères, on rencontre une autre arme plus redoutable, c'est-à-dire un aiguillon venimeux à l'extrémité de l'abdomen, il est bon de passer outre, non sans avoir cependant rappelé les fortes mandibules des fourmis.

La tête des insectes, et surtout des Coléoptères, est souvent recouverte d'une sorte de casque, parfois muni de protubérances servant comme armes de défense, et quelquefois aussi d'offense : nous en avons deux beaux exemples dans le scarabée rhynocéros (*Oryctes nasicornis*), dont la partie antérieure de la tête porte une espèce de corne, et dans le scarabée géant de l'Amérique méridionale (*Dynastes hercules*), qui a sur le front une grosse corne dentelée, surmontée d'une autre corne plus grande, naissant à la partie postérieure du prothorax, et recourbée en bas. Les segments du thorax sont très souvent aussi recouverts par une armature chitineuse, se confondant facilement avec celle de la tête. On connaît des insectes appelés Membraces, dont le corselet est hérissé de pointes, de lames et de gibbosités. « On croit voir, dit à ce propos M. F. A. Pouchet, une mascarade d'insectes, un véritable jeu de nature, *lusus naturæ,* quand on en a plusieurs sous les yeux. Frappé de leurs formes singulières, le vieil entomologiste Jeoffroy les désignait sous le nom de *petits diables*. A de si frêles espèces, car toutes sont de la moindre dimension, on ne conçoit

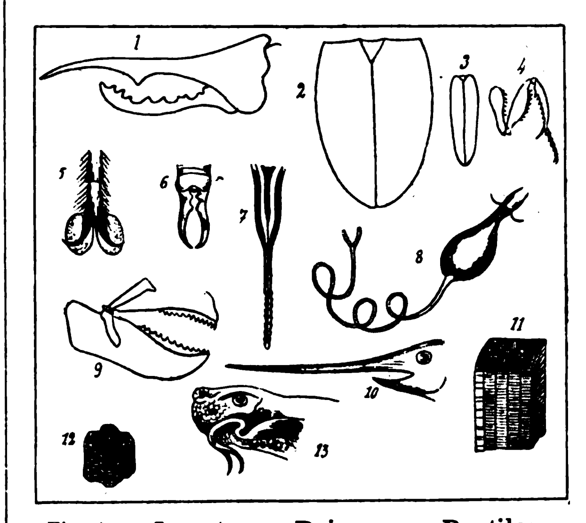


Fig. 6. — **Insectes. — Poissons. — Reptiles.**

1. Tête de *Dynastes hercules.* — 2. Elytres d'*Hydrophilus piceus.* — 3. Elytres d'*Elater segetum.* — 4. Patte ravisseuse de *Mantis religiosa.* — 5. Extrémité d'une patte de mouche. — 6. Pinces postérieures de *Forficula auricularia.* — 7. Aiguillon d'abeille. — 8. Glande à venin d'une abeille. — 9. Mâchoires d'*Acanthias.* — 10. Tête de *Xiphias gladius.* — 11. Section de la queue d'un *Gymnotus*, montrant la position des organes électriques. — 12. Prismes de l'appareil électrique de *Torpedo marmorata.* — 13. Tête de vipère.

réellement pas à quoi peuvent servir tant de fantastiques appendices, si embarrassants pour leur taille et leurs mouvements. » C'est justement, ajoutons-nous, à cause de la petitesse de ces insectes, dépourvus d'armes sérieuses, qu'on peut regarder ces étranges gibbosités comme des épouvantails, destinés, par leur aspect effrayant, à tenir en respect l'ennemi. L'abdomen est, au contraire, dépourvu généralement d'une vraie cuirasse adhérente, mais la nature, en transformant chez une partie des insectes la première paire

d'ailes, leur a fourni un bouclier protecteur très efficace. Cette disposition et transformation des ailes antérieures en *élytres* se remarque surtout chez les Coléoptères, dont les premières ailes, devenues dures et résistantes par la présence de chitine, épousent exactement les formes de l'insecte, en protégeant en même temps la seconde paire d'ailes restées affectées au vol.

Nous retrouvons la même disposition, quoique d'une façon imparfaite, chez les Orthoptères. (Ex. *Forficula*, *Labidura*, *Blatta*, *Periplaneta*, *Gryllotalpa*, etc.) Les Trichoptères n'ont point d'élytres, mais la première paire d'ailes, poilues et recouvertes d'écailles, servent à protéger au repos la seconde paire, repliée en éventail. Un curieux cas de mimétisme, qui, du reste, n'est point unique, nous est offert ici par *Phyllium siccifolium*, curieux insecte des Indes orientales, dont les élytres imitent, à s'y méprendre, une feuille. On pourrait également citer les formes imitatives présentées par la mantide fantôme du Brésil, le *Bacillus rossii*, l'*Acanthoderus*, le *Phillium scyte*, la *Kallima paralecta*, la *Siredone strigosa*, etc.

Il convient également ici de rappeler la singulière habitude qu'ont certains insectes de se couvrir de substances végétales ou minérales, soit afin de s'approcher, inobservés, de leur proie, soit pour se dérober à la vue de leurs ennemis. Le Réduve masqué (*Reduvius personatus*) en est un des exemples plus curieux. « Cette punaise, dit le baron de Geer, a, sous forme de nymphe, ou avant que ses ailes se soient développées, une figure tout à fait hideuse et révoltante. On la prendrait, au premier coup d'œil, pour une araignée des plus laides. Ce qui la rend si désagréable à la vue, c'est qu'elle est entièrement couverte et enveloppée d'une matière grisâtre, qui n'est autre chose que la poussière qu'on voit dans les recoins des chambres mal balayées, et qui est ordinairement mêlée de sable et de parcelles de laine ou de soie, qui rendent les pattes de cet insecte grosses et difformes, et donnent à tout son corps un air fort singulier. » Citons aussi, à ce propos, la singulière habitude qu'a la larve d'*Aphrophora spumaria* de se recouvrir d'une écume blanche, semblable à la salive, et celle bien plus nauséabonde du criocère du lis, dont la larve, molle et craintive, se tapisse le dos de ses fétides déjections, pour dégoûter les oiseaux insectivores.

(*A suivre.*) P. Goggia.

LES VOIES DE COMMUNICATION
A MADAGASCAR

Au moment de la conquête, Madagascar ne possédait en fait de voies de communication artificielles que des pistes pour bourjanes (porteurs); ses artères naturelles étaient à peu près inutilisées. Il était donc de première nécessité, pour mettre en valeur notre nouvelle colonie, aussi bien d'ailleurs que pour arriver à la pacifier entièrement, d'y établir des routes le plus rapidement possible, puis des chemins de fer.

Or, il était naturel de conserver Tananarive comme capitale ; car, en dehors de sa position centrale et de sa salubrité, cette ville est située dans la contrée la plus peuplée de l'île. D'autre part, la race hova qui est groupée autour de Tananarive est la seule sur laquelle on puisse compter pour assurer le développement économique de notre possession ; il convient donc de faciliter son exode vers les régions basses qui se prêtent mieux que les autres à la grande colonisation. Pour ces raisons diverses, les voies de communication à créer devaient rayonner de Tananarive vers les côtes.

Mais ce choix du point central n'allait pas sans inconvénients pour la question qui nous occupe. Le chef-lieu de l'Imérina est en effet situé dans la partie la plus montagneuse de l'île, et les pentes vers la mer, surtout dans la région orientale, sont extrêmement rapides ; il en résulte, dans l'établissement des routes et des voies ferrées, de très grandes difficultés : terrassements considérables, ouvrages d'art nombreux. Les travaux doivent, de plus, être exécutés très soigneusement, car pendant la saison des pluies de violents orages éclatent, et les eaux, précipitées des hauteurs, emportent tous les obstacles qui ne sont pas en état de leur résister. Or, la chaux hydraulique, absolument indispensable pour la construction d'ouvrages d'art durables, est très rare à Madagascar, surtout dans l'Imérina ; on ne rencontre que quelques gisements de médiocre qualité autour de Tananarive.

Plus encore que les difficultés du terrain et l'absence de produits hydrauliques, la rareté de la main-d'œuvre et des ouvriers d'art dans certaines contrées est un obstacle à l'exécution de grands travaux publics. Dans la région haute, où la population est relativement dense (les races hova et betsileo comprennent au total 1 250 000 individus sur 2 750 000 environ que l'île renferme),

on peut encore assez facilement trouver des manœuvres. La région basse est beaucoup moins peuplée, et les ouvriers qui en proviennent ont un rendement de beaucoup inférieur à celui des ouvriers hovas; et cependant, il faut encore cinq à six de ces derniers pour effectuer un travail comparable à celui d'un terrassier belge ou italien. Mais c'est surtout dans la région intermédiaire, où la population est très clairsemée, que le recrutement de la main-d'œuvre est malaisé; il faut, en ce point, recourir aux ouvriers de la région haute, bien qu'ils montrent peu d'empressement à quitter, même momentanément, leur pays.

Malgré les difficultés de tout ordre que nous venons de signaler et les faibles ressources dont peut disposer la colonie, l'ensemble des mesures prises a permis d'obtenir rapidement de sérieux résultats. La prescription relative à la prestation annuelle de trente jours, due par chaque indigène valide, a notamment eu d'heureuses conséquences.

En terminant ces considérations générales, nous ne pouvons faire autrement que de mentionner la part considérable prise dans la conception et l'exécution des voies de communication de Madagascar par le général Galliéni, qui a d'ailleurs, comme on sait, organisé d'une façon remarquable, à tous les points de vue, la grande île africaine.

Routes. — Pour relier Tananarive à la mer, deux routes seulement sont possibles, en raison du petit nombre de bons ports qu'on rencontre sur la côte : l'une se dirigeant sur Tamatave et l'autre sur Majunga.

La première suit, sur presque tout son parcours, l'ancien sentier des bourjanes. Elle côtoie la mer jusqu'à Andevorante et, de là, monte directement en Imérina. — La construction d'une route presque rectiligne, de Tamatave à Tananarive, eût exigé l'exécution de travaux d'art considérables, par suite de la présence, entre la mer et la vallée du Mangoro, de diverses chaînes de montagnes qui s'étagent parallèlement à la côte.

La route, le long du rivage, est établie sur une langue de terre comprise entre la mer et de nombreuses lagunes; elle traverse au moyen de ponts les embouchures de celles-ci. A 10 kilomètres au sud de Tamatave, elle rencontre l'estuaire de l'Ivondro; comme il eût été impossible, sans dépenses exagérées, d'établir un ouvrage fixe, on franchit le fleuve, en ce point, à l'aide de chalands remorqués par un canot à vapeur.

D'ailleurs, la section de route de Tamatave à Andevorante n'est que provisoire. Nous verrons plus loin qu'on doit prochainement lui substituer le canal dit *des Pangalanes*. Elle n'est enfin actuellement suivie que par les voyageurs et les convois d'argent; les marchandises viennent par mer jusqu'à Andevorante.

A partir de cette dernière ville, le trajet s'effectue sur 9 kilomètres au moyen de la voie d'eau jusqu'à Mahatzara, en utilisant la rivière Yaroka sur toute sa partie navigable. C'est à Mahatzara, seulement, que commence la route de terre définitive de Tananarive; elle est aujourd'hui à peu près terminée. Sa longueur est de 244 kilomètres. On s'est fixé dans son exécution les données suivantes : pente maxima, $0^m,08$ par mètre; rayon minimum des courbes, 10 mètres; largeur de la chaussée, fossés non compris, 5 mètres, avec un empierrement de 3 mètres.

Nous avons signalé d'une façon générale les obstacles rencontrés dans l'exécution des travaux publics à Madagascar. Ici, on a eu en plus à surmonter une difficulté particulière : la route est taillée entièrement dans le roc, à la partie haute, sur 200 mètres environ de longueur.

La route de Majunga à Tananarive est aussi à peu près complètement achevée. Indépendamment de l'utilité qu'elle possède comme voie desservant les importantes vallées de la Betsiboka et de l'Ikopa, elle a, de plus, l'avantage de doubler la route de Tamatave à Tananarive, et d'assurer ainsi, en toute circonstance, les communications entre la côte et la capitale de l'île; ainsi, en 1898-99, pendant la période où la peste sévit à Tamatave, elle fut utilisée pour la relève du personnel et le transport du matériel.

Malgré sa longueur (580 kilomètres), cette route a pu être mise en service bien avant celle de Tamatave; il convient de dire, à ce sujet, que les difficultés rencontrées ont été aussi moins grandes. Entre Mevetanana et Tananarive (340 kilomètres), la voie de terre ne rencontre pas, en effet, d'accidents de terrain comme sur le versant oriental, les crêtes ne sont plus parallèles, mais perpendiculaires à la côte. On a pu faire suivre au tracé entre ces deux points la ligne de partage des bassins de la Betsiboka et de l'Ikopa. D'ailleurs, la portion de route comprise entre Majunga et Andriba (350 kilomètres) emprunte, sur presque tout son parcours, celle construite, on sait au prix de quels efforts, par le corps expéditionnaire de 1895.

En dehors de ces deux voies principales, un grand nombre de routes importantes sont en projet ou en cours d'exécution. Nous citerons parmi ces dernières : la route de Tananarive à

Fianarantsoa, capitale du Betsileo, qui est destinée à être prolongée jusqu'à Fort-Dauphin; la route de Tananarive à Mandritsara, qui doit être poussée jusqu'à notre grand port de guerre de l'océan Indien, Diégo-Suarez; la route de Tananarive à Ankavandra, sur laquelle se brancheront également plusieurs autres routes.

La carte ci-contre (fig. 1) montre bien que, grâce à ce programme, Tananarive se trouvera reliée, d'une façon permanente et sûre, à toutes les régions de l'île.

Navigation. — En général, les fleuves de Madagascar sont impropres à la navigation, par suite des rapides ou des chutes qu'on rencontre dans leur partie basse. De plus, sur le versant oriental, où les pentes sont considérables et où la distance entre la ligne de séparation des eaux et la côte est très faible, les fleuves ont presque toujours un régime torrentiel; ceux qui ont le plus fort débit ne sont navigables que sur quelques kilomètres à partir de leur embouchure.

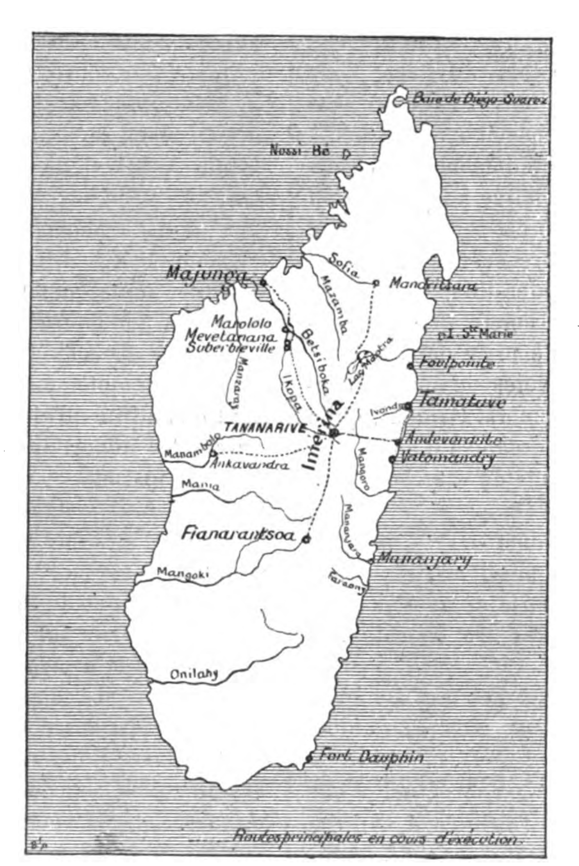


Fig. 1. — **Carte de Madagascar.**

Sur le versant occidental, les fleuves sont beaucoup plus puissants. Le Mahajamba et le Sofia sont remontés assez loin par les embarcations indigènes. La Betsiboka, d'une longueur de plus de 600 kilomètres, constitue, avec son affluent principal, l'Ikopa, le bassin fluvial le plus important de Madagascar, et par son débit, et par ce fait que les deux cours d'eau qui le composent prennent leur source dans les environs de Tananarive.

La Betsiboka, utilisée par la batellerie malgache dans son cours supérieur, cesse d'être navigable à la traversée des crêtes. A partir de son confluent avec l'Ikopa jusqu'à Majunga, c'est-à-dire sur 213 kilomètres, elle est praticable en toute saison par des embarcations dont le mouillage ne dépasse pas 80 centimètres; son estuaire, très allongé, peut même recevoir des bateaux de mer sur 40 kilomètres environ. Enfin, l'Ikopa est navigable depuis son embouchure jusqu'à Mevetanana, soit sur 25 kilomètres, pendant la saison des hautes eaux, qui dure neuf mois.

La Betsiboka a d'ailleurs servi, avant la mise en service de la route de Tamatave à Tananarive, grâce à l'emploi d'une flottille appropriée, à la relève et au ravitaillement du corps d'occupation. L'existence de cette voie fluviale est assurément précieuse pour le développement économique de la partie occidentale de l'île.

Le versant oriental est, comme nous l'avons vu, peu favorisé quant aux cours d'eau navigables. Mais il existe, en revanche, de l'embouchure de l'Ivondro à celle du Faraony, une suite de lagunes voisines de la côte qui s'étendent sur une ligne presque continue de plus de 400 kilomètres, où de petites embarcations peuvent voguer à l'abri de la houle marine.

Entre Ivondro et Mahatzara, ces lagunes forment une nappe d'eau d'environ 100 kilomètres, interrompue seulement en trois points par des monticules sablonneux appelés pangalanes. Il suffit de creuser ces seuils, qui n'ont que 4 ou 5 kilomètres de longueur totale, sur quelques mètres de largeur et un mètre de profondeur, pour obtenir un canal qui rendra de précieux services dans les relations de port à port, et qui contribuera au développement des concessions établies le long de la côte. Ce canal, dit *des Pangalanes* (fig. 2), concédé à la Société des Messageries françaises de Madagascar, a déjà reçu un commencement d'exécution, et on pense qu'il sera achevé vers le milieu de l'année prochaine; nous avons vu qu'il doit remplacer la route provisoire d'Ivondro à Andevorante.

Quant aux communications par mer le long du rivage, elles sont assez difficiles, en raison du petit nombre d'abris sûrs qu'on rencontre sur la

côte; on ne trouve guère, en effet, comme bons mouillages, que Diégo-Suarez, Foulpointe, Tamatave et Fort-Dauphin à l'Est; Majunga à l'Ouest. On arrivera assurément, dans l'avenir, à améliorer cette situation par la création de ports artificiels et le prolongement au nord et au sud du canal des Pangalanes; le cabotage, actuellement peu important, prendra alors forcément de l'extension pour relier entre elles économiquement les régions basses qui sont appelées à devenir les plus riches de l'île.

Chemins de fer. — Les routes ont incontestablement dans les colonies, au point de vue politique et économique, une très grande utilité. Mais en général, — et à Madagascar surtout, par suite de la difficulté qu'on y éprouve à recruter des animaux de trait et à les nourrir dans la région intermédiaire, — on ne peut considérer ces voies comme apportant la solution définitive de la question des transports. Les chemins de fer seuls permettront, par leur vitesse et leur capacité, la mise en valeur des richesses de toute nature que renferme l'île.

Le plus urgent est celui qui doit relier Tananarive à la côte orientale. Le projet en est établi depuis longtemps; une convention a même été signée entre le Ministre des Colonies et une compagnie, mais ce traité est devenu nul, faute d'avoir été ratifié en temps voulu par le Parlement. Il est cependant de toute nécessité qu'une solution intervienne à bref délai; le prix du transport de la tonne des marchandises a baissé d'environ moitié depuis l'établissement de la route de Tamatave; mais ce prix est encore trop considérable (6 à 700 francs) pour permettre de faire monter en Imérina les machines nécessaires à l'établissement de diverses industries et pour assurer de faciles débouchés aux concessions établies à proximité de la route.

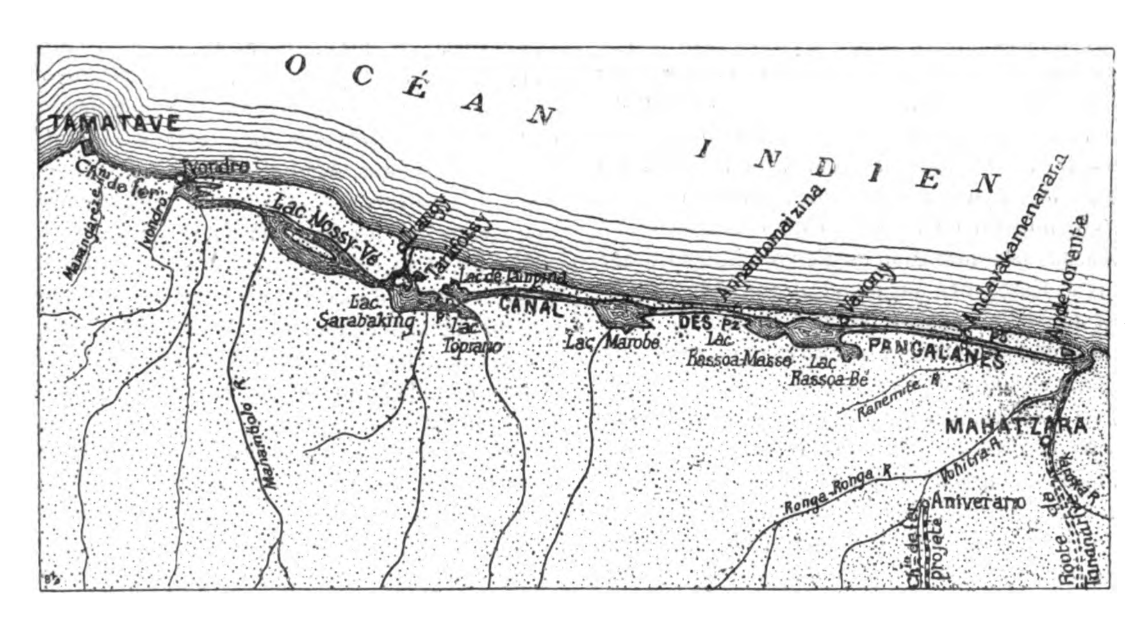


Fig. 2. — **Canal des Pangalanes.**

Le chemin de fer projeté part de Tamatave, suit à peu près le canal des Pangalanes, rejoint la Vohitra à Aniverano, point où cette rivière cesse d'être navigable en toute saison, et, de là, en empruntant diverses vallées, se dirige vers Tananarive. Sa longueur totale est de 371 kilomètres; la voie a un mètre de largeur, et les pentes maxima sont de 25 millimètres, sauf deux exceptions de 30 et 35 millimètres. Provisoirement, son origine est fixée à Aniverano. Les transports s'effectueront par le canal des Pangalanes, d'Ivondro à Andevorante, et par la Vohitra, de cette dernière ville à Aniverano. Un chemin de fer de 11 kilomètres de longueur relie Tamatave à Ivondro, où a été fixé le point de départ du canal. Cette ligne, également à voie étroite, est terminée, et son inauguration a eu lieu en janvier dernier; mais tant que le canal des Pangalanes ne sera pas achevé, elle n'aura pas grande utilité.

Indépendamment de la ligne de Tananarive à la côte orientale, qui est de première urgence, d'autres chemins de fer sont en projet : ligne de Tananarive à Mevetanana, avec service fluvial sur la Betsiboka, jusqu'à Majunga; ligne straté-

gique de Tananarive à Diégo-Suarez; enfin, une Société a demandé la concession d'une route à péage et d'un chemin de fer entre Fianarantsoa (Betsileo) et l'embouchure du Faraony, où serait créé un port artificiel.

Ce ne sont pas, comme on voit, les bonnes intentions qui manquent. Mais il est grand temps de se mettre à l'œuvre si l'on ne veut pas rendre inutiles les lourds sacrifices que la métropole s'est imposés pour la conquête et l'organisation de la colonie. G. Leugny.

CONGRÈS DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE CHIRURGIE

Le pansement des plaies.

« Toute incision faite à la peau est une porte d'entrée pour la mort. » Il a appartenu aux chirurgiens de notre époque de donner un démenti à cet aphorisme hippocratique. Une incision est une porte d'entrée à des germes souvent mortels, mais il dépend de l'habileté du chirurgien d'en empêcher la pénétration ou d'en annihiler l'action nocive. Empêcher la pénétration des germes, c'est faire de l'asepsie, guérir l'infection commençante, paralyser ou détruire les germes morbides, c'est faire de l'antisepsie.

Les résultats merveilleux obtenus par chacune de ces méthodes et, le plus souvent, par l'emploi combiné des deux, ont porté à en exagérer l'importance. Elle est très grande, elle est même la condition indispensable de toute chirurgie non meurtrière. Toute plaie non infectée peut être traitée aseptiquement et guérie; la plaie infectée doit être traitée par des antiseptiques, mais en cela ne réside pas toute la chirurgie. Un des maîtres contemporains, le Dr Poncet, président du Congrès de l'association française de chirurgie actuellement réunie à Paris, a pris pour sujet de son discours d'ouverture cette intéressante question. Nous allons le suivre dans son exposé en résumant son discours et lui faisant de nombreux emprunts.

« Le fait capital est celui-ci: toute plaie qui mérite ce nom par ses dimensions, par sa profondeur, par son siège, etc., s'accompagne, dans les premières heures, d'une exsudation séreuse, séro-sanguinolente, plus ou moins abondante, parfois d'un véritable écoulement sanguin, et cela, en dehors, comme on semble encore trop le croire, de toute action irritante produite par des lavages, par des applications directes de solutions antiseptiques. Leur emploi ne peut évidemment que l'accroître.

» Si, physiologique, l'assèchement parfait d'une plaie n'existe pas, il doit être également considéré comme tel, au point de vue chirurgical.

» Suivant diverses conditions, mais en dehors aussi de toute contamination, de toute autre irritation que le traumatisme, l'exsudat se produit. Il ne varie que par son abondance plus ou moins grande.

» Une autre remarque, non moins importante, découle de recherches microbiologiques, nombreuses, variées. Elles établissent « qu'aucune méthode de pansement ne prévient la pénétration des microbes dans une plaie » (Schange, Zedler, Miquel et Redard, Bossowsky, etc.). Il n'y a guère, en effet, que 15 % des plaies, bien traitées par la méthode aseptique, qui soient stériles; les 85 % restantes sont souillées par des microorganismes, souvent par des microbes pathogènes (Kousnetzoff, Budinger, etc.).

» Dernièrement, Auché et Chavannaz, pour ne citer que les recherches les plus récentes, n'ont trouvé stériles les liquides de la cavité péritonéale, après 24 laparotomies, que dans 3 cas.

» Comment, du reste, en serait-il autrement
» quand on songe que toutes les cavités de l'orga-
» nisme sont habitées, que les microbes sont par-
» tout, dans l'air, dans l'eau et sur les solides? »

» Évidemment, entre l'asepsie bactériologique et l'asepsie chirurgicale, suffisante cependant pour placer la plaie à l'abri de toute complication, nous ne voudrions pas établir de confusion.

» Des accidents septiques sont, cependant, en imminence latente, et pour expliquer le silence des agents pathogènes, il faut invoquer leur virulence atténuée, la défense de l'organisme, la qualité du terrain, etc., toutes conditions plus ou moins inconnues, et qui doivent nous tenir en garde contre l'apparition, alors possible, de complications infectieuses.

» Ne sait-on pas, d'autre part, depuis longtemps, que la stagnation des liquides, que leur rétention à la surface d'une plaie, dans une cavité close, etc., est éminemment favorable à leur altération, à leur virulence?

» Rétention est synonyme d'imprégnation et d'absorption. La clinique le démontre à chaque instant.

» Mais, voici des recherches expérimentales, non moins convaincantes, empruntées au remarquable mémoire de Préobagensky (1).

(1) Les *Bases physiques du traitement antiparasitaire des plaies*, par le Dr M.-J. Préobagensky (de Saint-Pétersbourg). (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, t. IX, 1897.)



» De larges plaies pratiquées chez des chiens et recouvertes de sang putride, éminemment septique, se cicatrisaient promptement, sans suppuration, lorsqu'elles étaient siphonnées par un pansement avec de la gaze très absorbante. Elles s'enflammaient, au contraire, dès qu'elles étaient recouvertes d'ouate ordinaire, formant tampon et s'opposant au drainage.

» Les plaies granuleuses se comportent comme les plaies fraîches. « Les unes et les autres » n'absorbent ni les substances chimiques (provenant du pansement), ni les bactéries et leurs » produits (microbes pyogènes, de l'érysipèle, » streptocoque, du charbon, etc.), lorsque le » pansement, par sa forme, sa densité, sa per» méabilité, utilise, crée les courants d'osmose » et de capillarité. »

» La preuve en est donnée par des expériences très variées.

» Des plaies récentes, chez des souris, et saupoudrées de strychnine, des plaies faites sur des cobayes et arrosées avec des cultures en bouillon du bacille charbonneux, etc., n'entraînent pas la mort si le pansement réalise des conditions d'absorption et d'évaporation suffisantes. Traités, par contre, avec des pansements non absorbants, ces animaux succombaient dès le deuxième ou troisième jour. »

Que conclure de ces observations? Qu'un bon drainage est le complément nécessaire de tout pansement. Chassaignac l'applique au commencement du siècle, et donne son nom à la méthode qui consiste à introduire dans les plaies tant soit peu profondes des tubes de caoutchouc percés de nombreuses ouvertures destinées à faciliter l'écoulement au dehors et à empêcher la rétention des liquides sécrétés par les plaies. « Sans les drains de Chassaignac, disait l'illustre Lister, fondateur de l'antisepsie chirurgicale, je ne pourrais rien faire. Le drainage est le complément indispensable de l'antisepsie. »

Dans les plaies non infectées, on peut souvent réunir les bords de l'incision par des sutures, mais dans les plaies infectées, et c'est sur ce point qu'insiste surtout le savant chirurgien lyonnais, il faut de larges ouvertures, de gros drains et tout ce qui peut favoriser l'issue des sécrétions.

« Le meilleur drainage est souvent alors l'absence de drains à proprement parler, mais un tamponnement méthodique avec des mèches, avec de la gaze antiseptique chiffonnée, le tout doublé d'une surveillance rigoureuse du blessé, l'état général étant contrôlé matin et soir par le thermomètre.

» Un pansement bien fait est le dernier terme de cette chirurgie avec portes et fenêtres ouvertes. Il sera pratiqué avec de la gaze antiseptique qui lui donnera, comme les recherches expérimentales, comme les expériences de laboratoire nous l'ont enseigné, deux qualités physiques fondamentales, à savoir d'être *absorbant* et *évaporant* (1).

» Ainsi se trouve continué l'*hydraulique de la plaie,* qui est un agent précieux d'asepsie préventive, et le meilleur moyen de désinfection dont nous puissions disposer. N'est-on pas allé (Reichel) jusqu'à prétendre « que la désinfection » par les antiseptiques ne jouait aucun rôle, » que l'essentiel était la transformation du foyer » fermé en foyer ouvert » ?

» Pendant la guerre russo-turque de 1878, il est très probable que les beaux résultats dans le pansement des plaies de guerre, à un moment où on ignorait presque l'antisepsie et l'asepsie, ont été dus aux pansements absorbants (gaze, ouate hydrophile). En outre, l'atmosphère était sèche et non saturée de vapeur d'eau comme à Sébastopol. »

Et, après cet exposé, le Dr Poncet termine par ces quelques lignes que nous reproduisons textuellement, parce qu'elles montrent les tendances actuelles de la chirurgie, tendances certainement différentes de celles d'il y a dix ans.

« La gaze est le tissu le plus absorbant et le plus évaporateur que nous possédions.

» *Le pansement moderne qu'elle réalise est, expérimentalement, une réunion de drains.*

» Il paraît bien démontré, dans tous les cas, que les propriétés physiques du pansement qui active, du côté de la plaie, les courants d'osmose et de capillarité, sont des armes puissantes dans la lutte contre les microorganismes.

» Telle est, Messieurs, la chirurgie à ciel ouvert qui a, comme vous le voyez, de nombreuses indications.

» Elle ne consiste pas uniquement dans l'emploi de tel ou tel procédé, de tel ou tel moyen de traitement. Elle comprend tout un ensemble de règles thérapeutiques, qui ont pour but de prévenir plus sûrement l'infection et de lutter contre elle.

» Elle répond, si vous me permettez l'expression, à un état d'âme chirurgical qui, tout en ne

(1) Ces qualités d'un bon pansement perméable n'avaient pas échappé à la sagacité des anciens observateurs. Quesnay disait déjà de la charpie fine qu'il utilisait dans le tamponnement des foyers cavitaires : « Elle est au pus l'échelle à l'aide de laquelle il s'élève du fond jusqu'à l'ouverture de la plaie. »



perdant pas de vue les très grands avantages de la réunion par première intention, ses merveilles dans la chirurgie, par exemple, de l'estomac, de l'intestin, s'incline, cependant, devant l'expérience clinique et la réalité des faits.

» La sécurité, en tout et partout, doit être la principale préoccupation du chirurgien. Dans le traitement des plaies, il faut être aussi simpliste que possible, tabler avec les grandes moyennes, et fort peu, dans sa ligne de conduite, tenir compte des faits rares, surtout des cas exceptionnels.

» J'évoquerais volontiers, à ce propos, la maxime du Nouveau Testament: *Ne faites pas aux autres ce que vous ne voudriez pas qu'il vous fût fait.* Ce qui, dans l'espèce, revient à dire: Ne fermez pas la plaie de votre prochain, si vous voudriez à sa place qu'elle fût laissée ouverte. Je n'ai pas à sonder le fond de votre cœur. Mais je sais bien que, si j'étais dans la nécessité de subir une opération sanglante, je demanderais en grâce d'être cousu au minimum. Je demanderais même de ne pas l'être du tout, si cette abstention de toute suture était chirurgicalement possible.

» Dans tous les cas, je demanderais un bon drainage.

» Ce dernier argument est, je le reconnais, un argument de sentiment, mais, après les autres et en fin de compte, il a bien sa valeur. »

UN PALAIS DE JUSTICE EN CHEMIN DE FER

On a souvent signalé le transport de constructions plus ou moins importantes d'un point à un autre; après s'être essayé sur les bâtiments en bois, on a abordé le transport des édifices en pierre, on est même arrivé à déplacer ainsi des tours de phares, des cheminées d'usines en maçonnerie. En feuilletant la collection du *Cosmos*, on trouverait cent exemples de ces curieuses opérations.

En ces matières, les Américains sont passés maîtres; le développement de leurs jeunes cités, étonnant par son étendue et par sa rapidité, leur a donné mille occasions de travaux de ce genre; on y trouve même aujourd'hui des entrepreneurs qui ne s'occupent que des opérations de cette sorte et qui ne chôment jamais.

Pourtant, on n'avait jamais parlé jusqu'à présent du transport, en bloc, d'un Palais de Justice, et cela d'une ville dans une autre, devenue capitale à son tour. C'est ce qui vient d'être fait cependant dans l'État de Nebraska, et, chose plus curieuse encore, le susdit palais a été tout simplement confié au chemin de fer comme un vulgaire colis de messagerie.

Dans cet État, le comté de Boxbutte avait pour capitale Hemingford, où l'on avait édifié un Palais de Justice. Par suite de ces fluctuations fréquentes dans ces jeunes pays, qui ne sont pas inconnues dans les plus anciens, une nouvelle ville, Alliance, s'est développée à 30 kilomètres de la première et un peu à son détriment; l'ancienne capitale du comté s'est vue de plus en plus délaissée, et on a décidé de transporter le chef-lieu dans les murs de sa concurrente.

Mais Hemingford possédait la maison d'État servant de Palais de Justice; ce bâtiment, modeste comme il convient à une petite ville, couvrait un terrain de $11^m,60$ sur $15^m,25$ et s'élevait à une hauteur de non moins de $15^m,50$. Le faire reconstruire à Alliance représentait une dépense de 150 000 francs. On résolut d'en essayer le transport en bloc, malgré la distance. Le pays étant assez plat, la chose semblait possible, surtout à des esprits américains.

Un entrepreneur spécialiste fut engagé et se mit à l'œuvre. Le bâtiment déchaussé suivant les procédés ordinaires, établi sur une solide plate-forme construite sous ces murs, fut mis en mouvement. Mais en considérant les 30 kilomètres à parcourir, l'entrepreneur, fixé par le coût des premiers pas, aima mieux abandonner son travail et renoncer à son contrat.

Les choses en seraient peut-être restées là, si les administrateurs de la Compagnie des chemins de fer dont les lignes sillonnent ce comté, n'avaient fait cette réflexion qu'étant les plus gros imposés, ils auraient à payer la plus forte part de la reconstruction de l'édifice si on aboutissait à cette solution; ils prirent donc les choses en main et se chargèrent de les mener à bien.

Le procédé imaginé fut d'ailleurs des plus simples: ils résolurent de charger tout simplement l'Hôtel de Ville en question sur les trucks de leur ligne et de remorquer le tout à destination, au moyen de leurs locomotives.

En dessous de la plate-forme établie pour le transport de l'édifice, on glissa quatre trucks pouvant porter chacun 27 tonnes, puis des poutres solides assurèrent l'équilibre et la répartition de la charge.

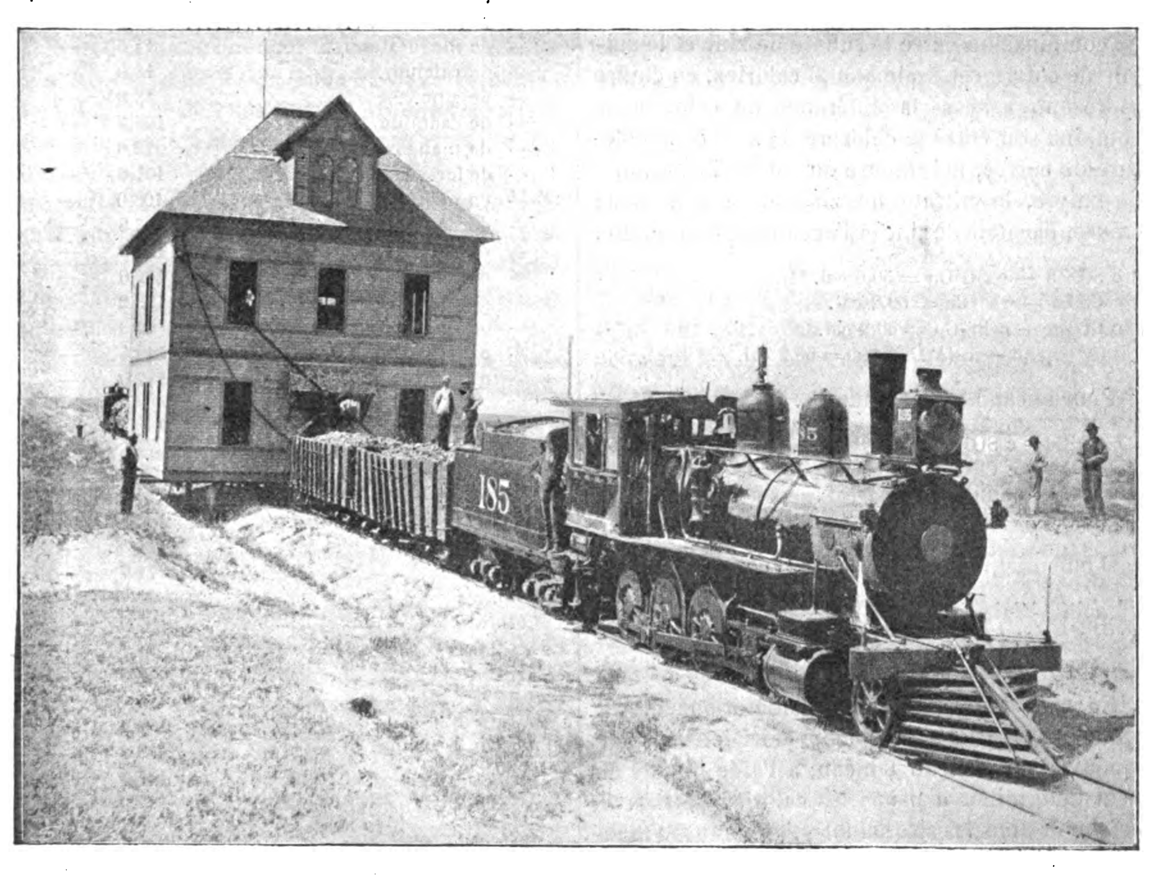
Comme l'écartement des rails n'était que de $1^m,42$ et que la charge portait à faux, par conséquent, de chaque côté, de $5^m,14$, la stabilité de l'édifice était d'autant plus précaire que sa hauteur était grande.

Le remède fut vite trouvé; on lesta tout simplement le système, comme un simple bâtiment de mer. Pour cela, on attela, en avant et en arrière, deux grands wagons à charbon, lestés, chacun, par une charge de 27000 kilogrammes, et ils furent reliés au monument par des haubans croisés en écharpe et bien raidis.

Tout ainsi préparé, les locomotives furent attelées

et le petit palais s'achemina vers sa nouvelle résidence à raison d'une dizaine de kilomètres à l'heure. Tout se passa sans accident et sans difficultés; une tranchée un peu étroite pour la largeur de la charge dut être élargie; ce fut tout.

Nous avons trouvé le récit de ce hardi travail dans



Un colis encombrant.

le *Scientific american*, ainsi que la gravure qui représente l'opération. Notre confrère convient que, même en Amérique, le passage de ce singulier convoi n'a pas été sans causer quelque étonnement.

SUR LA LOI DES CONSTANTES THERMIQUES

PAR M. D. TOMMASI.

En 1882, je présentais à l'Académie des sciences le travail que voici :

Relations numériques entre les données thermiques.

J'ai trouvé par le calcul la loi suivante :

Lorsqu'un métal se substitue à un autre dans une solution saline, la quantité de calories dégagée est, pour chaque métal, toujours la même, quelle que soit la nature de l'acide qui fait partie du sel ou du corps halogène uni au métal.

Le zinc, par exemple, en se substituant au cuivre dans le sulfate de cuivre, dégage 50,6 calories; or, la substitution du zinc au cuivre, dans n'importe quel composé cuivrique soluble, dégagera toujours cette même quantité de chaleur.

Si l'on prenait le cadmium au lieu du zinc, on trouverait 33,8 calories; mais cette quantité serait la même pour tous les sels de cuivre.

Il en serait de même pour tous les métaux pouvant se substituer, non seulement dans une solution cuivrique, mais encore dans une solution saline quelconque.

D'autre part, on sait, d'après les principes de la thermochimie, que les calories dégagées lors de la substitution d'un métal dans un sel sont égales à la différence des calories de combinaison du composé initial et du composé final.

Ainsi, les calories dégagées par la substitution du zinc au cuivre, dans le sulfate de cuivre, seront égales à la différence des calories de combinaison du sulfate de zinc et du sulfate de cuivre.

$(SO^4Cu + Zn = SO^4Zn + Cu; 50,6 \text{ cal.}) =$
$= (SO^4Zn - SO^4Cu; 50,6 \text{ cal.})$

D'après les principes que je viens d'exposer, il doit s'ensuivre que, si la différence de calories de combinaison entre le sulfate de zinc et le sulfale de cuivre est égale à 50,6 calories, ce chiffre représentera aussi la différence de calories de combinaison entre le chlorure de zinc et le chlorure de cuivre, le bromure de zinc et le bromure de cuivre, le nitrate de zinc et le nitrate de cuivre, l'acétate de zinc et l'acétate de cuivre, etc.

c SO^4Zn — c SO^4Cu = 50,6 cal. (1).
c Cl^2Zn — c Cl^2Cu = 50,2 cal.
c Br^2Zn — c Br^2Cu = 50,2 cal.
c $(AzO^3)^2Zn$ — c $(AzO^3)^2Cu$ = 50,2 cal.

Pour le cadmium, on aurait :

c SO^4Cd— c SO^4Cu = 33,8 cal.
c Cl^2Cd — c Cl^2Cu = 33, 6 cal.
c Br^2Cd — c Br^2Cu = 34,0 cal.
c $(AzO^3)^2Cd$ — c $(AzO^3)^2Cu$ = 33,6 cal.

D'une manière générale, si l'on désigne par A, A′, A″..... les halogènes ou les acides et par B, B′, B″..... les métaux, on aura :

$$c\,AB - c\,AB' = c\,A'B - c\,A'B'$$

En me basant sur ces considérations et sur d'autres, que je ne puis développer ici, je suis arrivé à pouvoir dresser un tableau, à l'aide duquel on peut déterminer *a priori* les calories de combinaison de tous les sels solubles, minéraux et organiques. J'ai obtenu ce tableau en retranchant des calories de combinaison du chlorure de potassium dissous, les calories de combinaison des autres chlorures également dissous.

Ainsi le chiffre 88,8 calories, placé dans le tableau, vis-à-vis du zinc, exprime la différence des calories de combinaison entre

$$2c\,Cl\,K - c\,Cl^2Zn.$$

On aurait pu aussi obtenir ce même tableau en prenant la différence entre les calories de combinaison du bromure, de l'iodure, du sulfate, etc. de potassium, et les bromures, les iodures, les sulfates, etc., des autres métaux.

Tableau des constantes thermiques de substitution.

Formule générale : $\Delta = \delta - \theta$

Δ, sel dont on cherche les calories de combinaison; δ calories de combinaison du sel de potassium, ayant le même radical acide du sel Δ; θ, constante thermique correspondant à la base du sel Δ.

(1) Le c placé devant un sel indique les calories de combinaison de ce sel.

Valeurs de θ par rapport aux poids moléculaires des sels dissous :

Sels de sodium	4,6	calories.
— d'ammonium	28,1	—
— de magnésium	14,6	—
— de calcium	14,0	—
— de zinc	88,8	—
— de cadmium	105,4	—
— de manganèse	73,6	—
— de fer	101,6	—
— de nickel	108,0	—
— de cobalt	106,8	—
— de cuivre	139,0	—
— de mercure	142,0	—
— de plomb	123,2	—
— de thallium	62,3	—
— d'étain	120,4	—
— d'or	147,0	—

Chaleurs de formation des principaux sels de potassium dissous.

Fluorure	de potassium	91,4	cal.
Chlorures	—	100,8	—
Bromure	—	91,0	—
Iodure	—	74,7	—
Cyanure	—	64,7	—
Chlorate	—	96,0	—
Azotate	—	96,1	—
Azotite	—	9,4	—
Sulfate	—	196,0	—
Sulfite	—	196,4	—
Chromate	—	189,2	—
Bichromate	—	191,4	—
Acétate	—	95,6	—

Je vais maintenant montrer, par quelques exemples pris au hasard, l'exactitude de la loi et la manière de faire usage du tableau ci-dessus. Soit à déterminer, par exemple, les calories de combinaison du sulfate de magnésium dissous.

D'après la formule générale, $\Delta = \delta - \theta$, on aurait :

c SO^4Mg = c SO^4K^2 — θMg.
c SO^4Mg = 196 — 14,6 = 181,4 cal.
Trouvé par expérience : 181,0 cal.

Pour les calories de combinaison du chlorure de zinc, on aurait :

c Cl^2Zn = 2 ClK — θZn.
c Cl^2Zn = 2 × 100,8 — 88,8 = 112,8 cal.
Trouvé par expérience : 112,8 cal.

Il serait superflu de multiplier ces exemples. En faisant usage de la formule générale et en suivant les indications que j'ai données, il sera facile de *contrôler*, de *déterminer* ou de *prévoir* les calories de combinaison de tous les sels solubles (1). »

Depuis l'insertion de cette note aux *Comptes*

(1) *Comptes rendus* de l'Académie des sciences du mois de juillet 1882, p. 287.

rendus, de nombreuses mesures de nouvelles chaleurs de combinaison, effectuées un peu partout, n'ont pas cessé de venir confirmer la loi des constantes thermiques.

Cependant, dès le début, le bien fondé de cette loi a été contesté; l'argument invoqué principalement contre elle était qu'un groupe important de composés, les sels de mercure, n'y était point soumis.

A cette objection, je répondais que cette prétendue exception ne pouvait reposer que sur une erreur de mesure et que de nouvelles déterminations, mieux conduites, viendraient quelque jour la renverser.

L'événement s'est fait un peu attendre, mais enfin, au cours de l'année dernière, parut aux *Comptes rendus* une note de M. Varet, intitulée : *Sur les sels oxygénés du mercure*, dont il me suffira de détacher la partie et celle de ses conclusions qui se rapportent directement à mon sujet.

. . . .

« D'autre part, on sait, d'après Andrews, Favre et Silbermann, que la substitution d'un métal à un autre dans une solution saline dégage une quantité de chaleur constante pour chaque métal, quelle que soit la nature du radical acide qui fait partie du sel.

» M. Berthelot a montré que cette dernière relation ne s'appliquait pas aux sels oxygénés du mercure. Nous allons voir qu'elle convient rigoureusement aux sels oxygénés mercuriques.

» En effet. . . . .

» *Conclusions.* — Les sels oxygénés de mercure suivent rigoureusement la loi des modules thermochimiques. »

. . . .

Voilà donc la fameuse objection par terre et la loi des constantes thermiques vengée.

C'est un fait acquis.

Mais on a dû remarquer que, dans ces extraits, non seulement cette loi est débaptisée, puisqu'elle est nommée *loi des modules thermochimiques* et non plus *loi des constantes thermiques*, comme je l'avais appelée dans la note présentée par moi à l'Académie des sciences, mais encore qu'elle est attribuée, non pas à moi, mais à Andrews, Favre et Silbermann. Si cette loi avait existé avant ma communication à l'Académie des sciences, comment se pourrait-il qu'au moment même, et depuis, aucune protestation, aucun rétablissement de priorité ne se fût jamais produit devant l'Académie des sciences elle-même.

De plus, lorsque l'on porte atteinte à une propriété établie à date certaine, une simple énonciation noyée dans le texte d'une note ne saurait compter comme preuve.

Que l'on cite donc où, quand, dans quelle publication, à quelle page, Andrews, Favre ou Silbermann ont *énoncé* la loi qu'on leur attribue?

Je dis « énoncé », car il ne suffirait pas de citer dans les écrits de l'un ou l'autre de ces savants quelque phrase de laquelle on *pourrait* conclure qu'il a plus ou moins pressenti, soupçonné, entrevu l'existence des constantes thermiques.

L'histoire de la science abonde en de telles intuitions qui, même avérées, n'ont pas empêcher ceux qui les ont eues de passer à côté de découvertes qui ont illustré leurs successeurs.

Mettre inconsciemment et confusément sur la voie ne saurait équivaloir à trouver, quelque effort que l'on fasse pour faire parler comme on le voudrait un texte vague et obscur.

C'est donc bien un énoncé précis, émanant des prétendus auteurs de la loi, qu'il s'agirait de fournir; mais je pense que M. Varet serait fort embarrassé de le trouver dans leurs œuvres, puisque, détail singulier, en même temps qu'il essaye de me déposséder de ma loi, c'est dans mon ouvrage même qu'il va puiser quasi-littéralement l'énoncé de ladite loi.

En effet, on lit dans mon *Traité théorique et pratique d'électrochimie,* publié en 1889, p. 856, les lignes suivantes :

Loi des constantes thermiques. — *Lorsqu'un métal se substitue à un autre dans une solution saline, le nombre des calories dégagées est, pour chaque métal, toujours le même, quelle que soit la nature du radical acide qui fait partie du sel.*

D'autre part, si la loi des constantes thermiques était réellement connue avant la communication de mon mémoire à l'Académie des sciences en 1882, pourquoi ne figure-t-elle dans *aucun* ouvrage de chimie ou de physique?

M. Berthelot n'en mentionne même pas l'existence dans son *Traité de thermochimie,* publié en 1879; elle n'avait d'ailleurs jamais servi à *contrôler,* ni à *prévoir* une *seule* donnée thermique.

Si donc la loi que j'ai énoncée était inconnue, je ne comprends pas que la priorité de sa découverte puisse m'être contestée et attribuée, par exemple, à Andrews, Favre et Silbermann, comme l'a fait M. Varet dans son mémoire *Sur les sels oxygénés de mercure.*

TRAINS RAPIDES

EN FRANCE, EN ANGLETERRE ET EN AMÉRIQUE

Le chemin de fer d'Orléans a longtemps conservé le record de la vitesse, en France, avec son train rapide de Bordeaux qui, dès 1876, avait une vitesse commerciale de 63 kilomètres à l'heure et accomplissait ainsi son trajet en 9 h. 10. — La vitesse moyenne de pleine marche, — stationnements et ralentissements déduits du temps ci-dessus, était supérieure à 72 kilomètres, — et elle s'élevait l'année suivante à 73 kilomètres.

En 1897, le trajet de Paris à Bordeaux fut réduit à 7 h. 54; la vitesse commerciale s'éleva du coup à 73^{km}, 2 et la vitesse moyenne de pleine marche à 80 kilomètres.

Mais la vitesse commerciale du rapide de Calais atteignait, dès 1895, 79 kilomètres à l'heure et sa vitesse moyenne de pleine marche, 82 kilomètres; aujourd'hui, sur le réseau du Nord, le rapide n° 304 de Lille à Paris a une vitesse commerciale de 82^{km}, 3 et une vitesse moyenne de pleine marche de 90^{km}, 4; le Nord-Express, entre Paris et Saint-Quentin, a une vitesse moyenne de pleine marche de 94^{km}, 3.

A partir du 1er juillet de cette année, le chemin de fer d'Orléans a repris la première place, au point de vue de la rapidité de transport, entre les réseaux français; la vitesse commerciale du train rapide n° 34 de Bordeaux-Bastide à Paris, est, en effet, de 82^{km}, 8 à l'heure et celle du Sud-Express, entre Paris et Bordeaux, de 87^{km}, 3.

I. — De Paris à Bordeaux-Saint-Jean.

DISTANCES KILOMÉTRIQUES		GARES D'ARRÊT	RAPIDE N° 7		SUD-EXPRESS	
Partielles.	Totalisées.		Heures d'arrivée.	Heures de départ.	Heures d'arrivée.	Heures de départ.
»	»	Paris	»	10,3 m.	»	8,23 s.
119	119	Les Aubrais	11,28 m.	11,31	9,42 s.	9,47
112	231	Saint-Pierre-des-Corps	12,47 s.	12,52 s.	10,59	11,4
101	332	Poitiers	2,4	2,9	12,12 m.	12,16 m.
113	445	Angoulême	3,27	3,32	1,30	1,34
140	585	Bordeaux (Saint-Jean)	5,8 s.	»	3,5 m.	»

II. — De Bordeaux-Saint-Jean à Paris.

DISTANCES KILOMÉTRIQUES		DISTANCES KILOMÉTRIQUES		GARES D'ARRÊT	RAPIDE N° 34		SUD-EXPRESS (DE LISBONNE)	
Partielles.	Totalisées.	Partielles.	Totalisées.		Heures d'arrivée.	Heures de départ.	Heures d'arrivée.	Heures de départ.
RAPIDE N° 34		SUD-EXPRESS						
				Bordeaux (Saint-Jean)	»	»	»	2,5 m.
»	»	»	»	Bordeaux (La Bastide)	»	10,37 m.	»	»
133	133	140	140	Angoulême	12,9 s.	12,14 s.	3,36 m.	3,41
113	246	113	253	Poitiers	1,33	1,38	4,56	5,1
101	347	101	354	Saint-Pierre-des-Corps	2,49	2,54	6,8	6,13
112	459	112	466	Les Aubrais	4,11	4,14	7,30	7,35
119	578	119	585	Paris	5,36 s.	»	8,57 m.	»

Nous donnons ci-dessus un extrait du livret de marche des trains rapides 7 et 34 et du Sud-Express, entre Paris et Bordeaux.

Ce dernier train part de la gare de Paris-Nord et y aboutit au retour, en passant chaque fois par Paris-Orléans; il est remorqué par des locomotives compound semblables à celles des chemins de fer du Nord et du Midi.

La vitesse commerciale de ces trains est ainsi de :

Pour le rapide n° 7, 82^{km},3 à l'heure; pour le Sud-Express Paris-Madrid et Paris-Lisbonne, 87^{km},3; pour le rapide n° 34, 82^{km},8 et pour le Sud-Express Lisbonne-Paris, 85^{km},2. La vitesse moyenne de pleine marche s'obtient en déduisant du temps ci-dessus :

Les stationnements dans les gares d'arrêt;

Les pertes de temps pour arrêt aux stations et reprise de vitesse après démarrage;

Enfin les pertes de temps pour ralentissement aux bifurcations et raccordements, puis pour reprise de vitesse, les aiguilles franchies.

Au chemin de fer d'Orléans, on compte, lors de l'établissement des livrets de marche des machinistes, une demi-minute pour ralentissement et une minute et demie pour prise de vitesse à chaque arrêt, ainsi qu'au départ et à l'arrivée, et une minute pour ralentissement aux aiguilles prises en pointe et aux bifurcations.

En tenant compte seulement des pertes de temps occasionnées pour les arrêts aux stations, on trouve, pour la vitesse moyenne de marche des quatre trains ci-dessus, les chiffres respectifs de : 88,4; 93,6; 88,7; 91,9 kilomètres.

Le train n° 7 est composé, au départ de Paris, de six grandes voitures à voyageurs, à essieux convergents type P. O.; d'un wagon-restaurant, d'un wagon-poste et de 3 fourgons, formant au total un tonnage minimum de 230 tonnes. Une voiture et un fourgon sont retirés du train à Saint-Pierre-des-Corps et prennent la direction du Croisic; jusqu'à Nantes, ce second train n° 7 conserve une vitesse moyenne de marche de 87 kilomètres; il est d'ailleurs tracé, comme les trains 7 et 34, à la vitesse de 90 kilomètres à l'heure.

Au retour du Croisic, la voiture et le fourgon ci-dessus sont attelés, en gare de Saint-Pierre-des-Corps, au train 34 qui arrive ainsi à Paris avec la composition du train 7 au départ. Ces trains sont remorqués par des compound type Midi (fig. 1), et le Sud-Express par des machines à deux essieux couplés et deux essieux porteurs, de construction déjà relativement ancienne (fig. 2); toutes ces dernières sont timbrées à 10 kilogrammes, sauf une dizaine, qui ont été munies récemment d'une chaudière timbrée à 15 kilogrammes avec détenteur abaissant la pression dans les boîtes à vapeur à 11 kilogrammes.

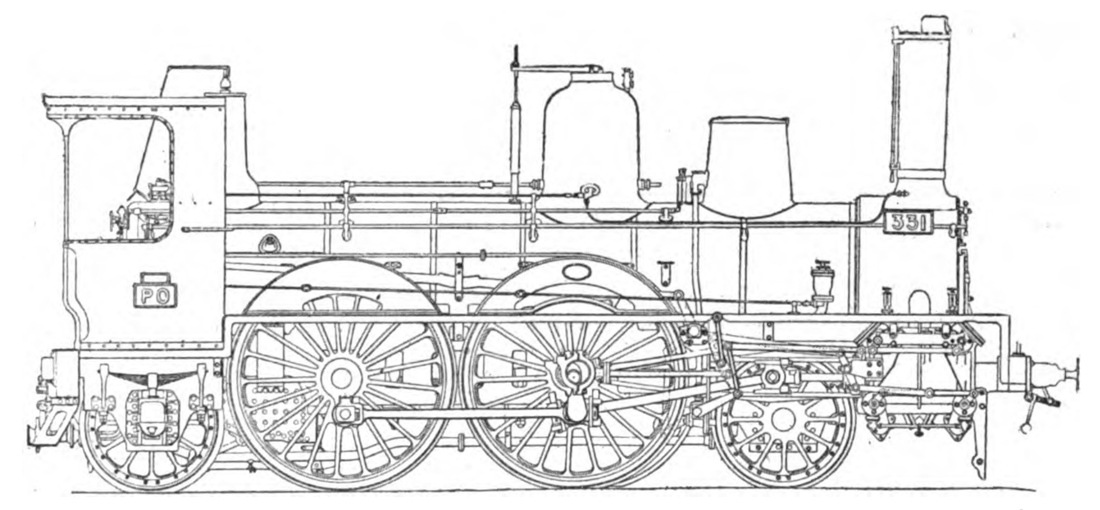


Fig. 1. — Locomotive à grande vitesse de la Compagnie d'Orléans, type du Midi.

Distribution système Durant et Lencauchez à quatre tiroirs indépendants et cylindriques.

Les foyers, munis d'un bouilleur Ten-Brinck, ont $1^{m^2},62$ seulement de surface de grille; le poids des machines en charge ne dépasse pas sensiblement 45 tonnes.

La consommation de charbon de ces machines, pour une charge remorquée de 200 tonnes et une vitesse de marche de 80 kilomètres à l'heure, a été trouvée, dans les essais effectués en 1894, de 11 kilogrammes par kilomètre, et celle d'eau, de 92 litres.

Pour la vitesse de 90 kilomètres, on peut, d'après les expériences faites en serviee courant sur la locomotive n° 2158 du chemin de fer du Nord, compter sur une augmentation de consommation de 8 à 9 %, ce qui porterait la dépense de charbon à 12 kilogrammes par kilomètre, et celle d'eau à 100 litres, en chiffres ronds.

Le rendement brut, ou rendement commercial, — c'est-à-dire le rapport du travail disponible au crochet de traction du tender, pour la remorque du train, au travail indiqué sur les pistons, — s'élève à la vitesse de 90 kilomètres à l'heure, dans la marche en palier, avec une machine pesant 70 tonnes et un train de 200 tonnes, à près de 60 %, c'est-à-dire que la machine

absorbe alors 40 % du travail produit dans les cylindres, et le train 60 %.

Le Sud-Express, tracé à l'allure de 95 kilomètres sur le réseau d'Orléans, conserve aussi une bonne vitesse de marche sur le réseau du Midi français. Entre Bordeaux et Dax, cette vitesse est, en effet, de 86^{km},2 à l'heure; la distance entre ces deux points est de 148 kilomètres; c'est la plus longue franchie sans arrêt à ce train. La charge du Sud-Express est seulement de 130 tonnes; ce train est remorqué actuellement, avons-nous dit, par des machines à deux essieux couplés et deux essieux porteurs, relativement légères (fig. 2).

Voici, pour les autres réseaux français, les plus longs parcours franchis sans arrêt aux trains rapides (sauf erreur) :

Chemin de fer du Nord. — Nord-Express entre Paris et Saint-Quentin, distance, 154 kilomètres. Durée du trajet, 1 h. 40; vitesse moyenne de pleine marche, 94^{km},3, en déduisant du parcours 1 minute 1/2 pour le démarrage de Paris et une demi-minute pour l'arrêt à Saint-Quentin.

Train 109 entre Paris et Feignies, distance, 231 kilomètres. La durée du trajet est de 2 h.50 et la vitesse moyenne de pleine marche de 82^{km},5.

Chemin de fer de l'Est. — Train 31 entre Paris et Troyes, distance, 167 kilomètres. Durée du trajet, 2 h. 4; vitesse moyenne de pleine marche, 82^{km}1.

Chemin de fer de l'Ouest. — Train n°1 entre Paris et Rouen, distance 140 kilomètres. Durée du trajet, 1 h. 42, vitesse moyenne de pleine marche, 84 kilomètres.

Chemin de fer P.-L.-M. — Train 513 entre Laroche et Dijon, distance, 160 kilomètres. Durée du trajet, 2 h. 2; vitesse moyenne de pleine marche, 80 kilomètres, en déduisant 2 minutes pour le démarrage de Laroche et l'arrêt à Dijon.

DISTANCES KILOMÉTRIQUES		GARES ET POINTS D'ARRÊT	HEURES D'ARRIVÉE ET DE DÉPART OU DE PASSAGE	OBSERVATIONS
Partielles	Totalisées			
kilomètres	kilomètres			
		Paris	Départ 10,10 m.	
87,1	87,1	Chartres	Arrivée 11,29 Départ 11,34	
		Château-du-Loir	1,16 s.	Arrêt (généralement incomplet) pour le service du mouvement.
238	325,1	Thouars	Arrivée 2,41 Départ 2,47	
89,8	414,9	Niort	Arrivée 4,4 Départ 4,10	
		Aiffres	4,16	Arrêt pour le service du mouvement.
		Taillebourg	5,18	Arrêt pour le service du mouvement.
		Poste de Marjolance	5,49	Bifurcation de la ligne de Bordeaux.
147,4	562,3	Royan	Arrivée 6,33 s.	

Chemin de fer de l'État. — Train 99 entre Chartres et Thouars, distance, 238 kilomètres. Durée du trajet, 3 h. 7; vitesse moyenne de marche 77^{km},2, en déduisant 1 minute 1/2 pour le démarrage de Chartres et une demi-minute pour l'arrêt à Thouars.

Le train 98 de Royan à Paris fait aussi le trajet de Thouars à Chartres sans arrêt intermédiaire. Deux autres trains périodiques, mis en marche comme les précédents pour la saison des bains de mer, font le trajet entre Chartres et Saumur (198 kilomètres) sans arrêt (1).

(1) Le *Transport*, n° 38.

La distance de 238 kilomètres ci-dessus est, comme l'on voit, la plus longue qui soit franchie sans arrêt sur les chemins de fer français.

L'horaire du train n° 99 de Paris à Royan est le suivant :

La distance de Paris à Royan est ainsi franchie en 8 h. 23, donnant au train 99 une vitesse commerciale de 67^{km},155 à l'heure.

Pour avoir la vitesse moyenne de pleine marche de ce train, il faut retrancher de la durée du parcours :

1° Le temps de stationnement dans les gares, qui est au total de 17 minutes.

2° Le temps perdu aux points d'arrêt prévus par le livret de marche du mécanicien, et ensuite pour le démarrage de ces points, et qu'on évalue

sur le réseau de l'État à 3 minutes pour chaque arrêt, aux trains rapides lourdement chargés. Le nombre d'arrêts étant ici de 8, le temps perdu s'élève ainsi à 24 minutes;

3° Le temps perdu pour ralentissement, à la vitesse maximum de 30 kilomètres à l'heure, au passage des gares où des plaques tournantes existent sur les voies principales. Ces gares étant au nombre de 8, le temps perdu, de ce fait, s'élève à 4 minutes.

Au total, il faut donc, pour avoir la vitesse moyenne de pleine marche du train, déduire du temps de parcours 45 minutes pour divers ralentissements et stationnements, ce qui réduit ce temps à 7 h. 38 et donne pour la vitesse cherchée:

$$\frac{562^{km},3}{458'} \times 60' = 73,664 \text{ kilomètres.}$$

Ce chiffre est tout à fait remarquable, étant donné le profil très difficile de la ligne, qui comporte de longues rampes de 10 millimètres et plusieurs de 12 à 15 millimètres, ainsi que de nombreuses courbes de 500 mètres de rayon, rampes et courbes généralement inconnues sur les grandes lignes des autres réseaux français.

Ces trains spéciaux sont remorqués par des locomotives à deux essieux couplés et à boggie, de deux types différents, toutes attachées au dépôt de Thouars:

1° Des compound à quatre cylindres, série 2700, timbrées à 14 kilogrammes, du modèle des compound 2123 à 2137 du chemin de fer du Nord;

2° Des machines à tiroirs cylindriques, système Ricour, série 2750, timbrées également à 14 kilogrammes et munies de coupe-vent, ou surfaces de moindre résistance, à l'endroit de la paroi avant de la boîte à fumée et de l'abri du mécanicien.

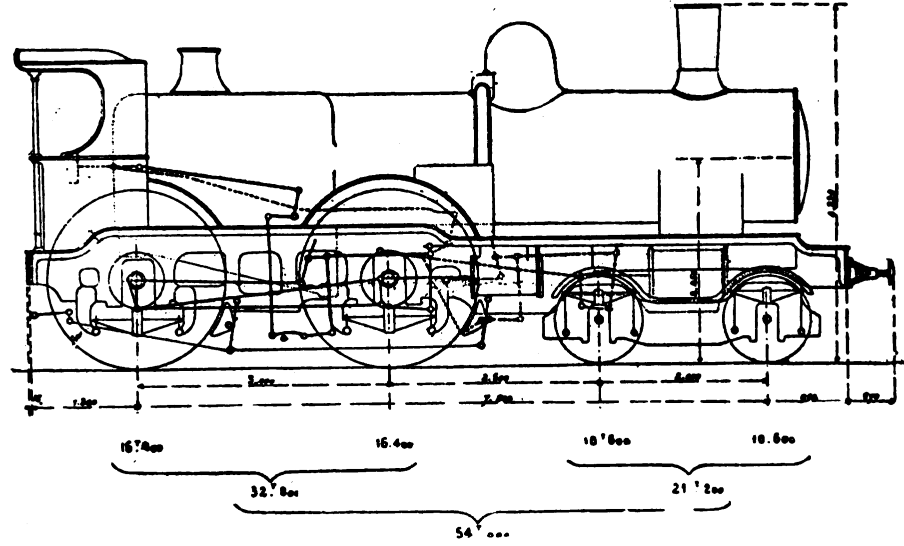


Fig. 2. — **Machine compound à grande vitesse.**
Type de la Compagnie du Midi.

Le poids moyen de ces locomotives en ordre de marche est de 51 tonnes environ; leurs tenders, qui sont portés par deux boggies à quatre roues chacun, ont une capacité en eau de 20 mètres cubes et contiennent 5 tonnes de charbon. Le poids total de ces machines, en charge complète, est de 99 tonnes, et leur poids à moitié parcours de 87 tonnes, en admettant qu'il reste à l'arrivée dans le tender, aux terminus, un poids de 3 tonnes en eau et combustible réunis.

Quant aux trains 99 et 98, ils sont formés généralement de 4 grandes voitures à boggies, comptées à 20 tonnes en charge, d'un wagon-restaurant pesant 30 tonnes, avec son personnel et ses approvisionnements, enfin de deux fourgons à deux essieux d'un poids moyen de 12 tonnes 5 chacun, soit au total 135 tonnes.

Assez fréquemment, cependant, les trains comportent une voiture à boggies en plus, ce qui porte leur poids à 155 tonnes, et celui-ci s'est même élevé une fois à 170 tonnes au départ de Paris; à ce train, remorqué par une machine à tiroirs cylindriques, le mécanicien a même regagné 10 minutes dans le trajet de Paris à Thouars.

Si l'on veut déterminer le travail maximum développé par ces machines pendant un temps d'une certaine durée, il faut considérer le parcours d'Échiré à Mazières d'une longueur de

20 kilomètres et en rampe continue de 10 millimètres, et qui doit être effectué à la vitesse soutenue de 64 à 65 kilomètres à l'heure.

A cette vitesse, la résistance de l'ensemble de ces locomotives et de leur tender est, d'après les expériences récentes du chemin de fer du Nord, de $9^{kg},300$ par tonne, en palier et en alignement droit; sur rampe de 10 millimètres et en comptant sur une résistance supplémentaire de $0^{kg},700$ en raison des nombreuses courbes de 500 mètres de rayon que comporte le parcours d'Échiré à Mazières, cette résistance s'élève à 20 kilogrammes par tonne, soit pour le poids à moitié parcours de la machine, à :

$$87 \times 20 = 1740 \text{ kilogrammes.}$$

Pour l'ensemble des voitures du train, la résistance par tonne s'élève à 15 kilogrammes en nombre rond, soit pour un train du poids de 155 tonnes, à :

$$155 \times 15 = 2325 \text{ kilogrammes.}$$

En définitive, la résistance opposée à la marche par la machine et les voitures, à la vitesse de 64 à 65 kilomètres à l'heure et sur rampe de 10 millimètres, est de :

$$1\,740 + 2\,325 = 4\,065 \text{ kilogrammes.}$$

C'est par suite, aussi, l'effort de traction que doit développer la locomotive pour maintenir cette allure constante.

A cette vitesse, le chemin parcouru par seconde est de 18 mètres en chiffre rond; en multipliant l'effort de traction par ce nombre, on a le travail en kilogrammètres produit, soit :

$$4\,065 \times 18 = 73\,170 \text{ kilogrammètres.}$$

Ou encore :

$$\frac{73\,170}{75} = 975 \text{ ch., } 6$$

On peut aussi déterminer la consommation d'eau par cheval au train de 170 tonnes dont nous parlons plus haut, sachant que la dépense totale entre Chartres et Thouars s'était élevée à 18 000 litres.

Si l'on connaît la résistance sous vapeur de la machine, à la vitesse moyenne de $83^{km},5$ réalisée dans ce parcours, ainsi que celle des voitures, — ou si la résistance moyenne par tonne du poids total du train a pu être mesurée dans un parcours suffisamment long, effectué à régulateur fermé, au moyen de la méthode chronométrique exposée par M. Desdouits dans le numéro de mars 1884 de la *Revue générale des chemins de fer*, — on pourra facilement déterminer le travail total, puis le travail moyen (travail indiqué, dans le cas de marche sous vapeur, et effectif, si la mesure de la résistance a été faite à régulateur fermé) développé par la machine dans ce parcours, et en déduire ensuite la dépense d'eau par cheval.

Soit $7^{kg},83$ cette résistance moyenne trouvée par la méthode de M. Desdouits. On supposera, d'autre part, que, dans les pentes parcourues à régulateur fermé, il n'a pas été nécessaire de serrer les freins pour ralentir la vitesse, et que ces freins n'ont été appliqués qu'à l'arrivée aux gares de Château-du-Loir et de Thouars, la vitesse se trouvant encore réduite, au moment de cette application, à 55 kilomètres à l'heure environ.

Les éléments du calcul sont alors les suivants :

Poids de la machine : 51 tonnes.

— du tender à moitié parcours : 36 tonnes.

— des voitures : 170 tonnes.

— total moyen P : 257 tonnes.

Longueur du parcours L : 238 kilomètres.

Différence d'altitude H : 55 mètres.

Durée du parcours (ralentissements déduits) : 171 minutes.

Vitesse moyenne effectuée : $83^{km},5$.

Résistance du train par tonne en palier : $7^{kg},83$,

Travail total de traction :

$$P \times L \times R = 479\,930 \text{ tm (1).}$$

Travail total amorti par les freins :

$$\frac{1}{2} M V^2 \times 2 = \frac{P}{G} V^2 = 6\,115 \text{ tm. (2).}$$

Travail de la gravité (à déduire) :

$$P \times H = 14\,135 \text{ tm.}$$

Travail total effectif développé par la machine : 471 910 tm.

Un cheval-heure égalant 270 tm, ce travail correspond à $\frac{471\,910}{270} = 1\,748$ chevaux, ce qui donne une dépense par cheval effectif et par heure de $\frac{18\,000}{1\,748} = 10^{lit},3$, eau entraînée comprise. Cette dépense est faible, eu égard à l'admission relativement élevée nécessitée par une charge et une vitesse aussi grandes. Quant au travail effectif moyen développé dans ce parcours, il a été lui-même de

$$\frac{1748}{2 \text{ h. } 51 \text{ ou } 2 \text{ h. } \frac{85.}{100}} = 613 \text{ ch. } 3.$$

Les trains express anglais n'ont pas des vitesses de marche sensiblement supérieures à celles des trains de nos différents réseaux et ne remorquent pas non plus des charges moyennes plus élevées. Parmi les plus vites, nous citerons les suivants :

(1) tm, tonnes-mètres.

(2) V, vitesse du train par seconde au moment de l'application des freins $= 15^{m},277$.

Sur le Great Western, un express de jour fait le trajet de Londres à Exeter : 312 kilomètres sans aucun arrêt en 3 h. 45, ce qui lui donne une vitesse commerciale de 83^{km},2 à l'heure.

La machine, qui est à roues libres de 2^{m},237, prend deux fois de l'eau en route au moyen de l'écope et de l'auge Ramsbottom : le train est habituellement formé de six voitures à boggies du poids total de 142 tonnes; la vitesse de marche atteint jusqu'à 130 kilomètres en pente.

Un train du London and North Western fait le trajet de Londres à Crewe : 254 kilomètres, sans arrêt intermédiaire.

Sur le North Eastern, le trajet de York à Newcastle, 129^{km},5, est fait en 92 minutes, soit avec une vitesse moyenne de pleine marche de 85^{km},1 ; la charge du train, qui est en moyenne de 180 à 200 tonnes, s'élève parfois jusqu'à 249 tonnes.

Ce trajet est fait, dans le même temps, par une machine à roues libres de 2^{m},318 de diamètre, avec un arrêt intermédiaire et une charge s'élevant jusqu'à 200 tonnes.

Sur le Caledonian, plusieurs express ont une vitesse moyenne de marche de 90 kilomètres à l'heure, sur des lignes à profil très difficile.

La plus puissante locomotive d'express des chemins de fer anglais serait, d'après M. Mallet (1), une machine étudiée et construite récemment par M. Aspinall, chef du service des locomotives du Lancashire and Yorkshire Ry.

Elle a cinq essieux : un boggie à l'avant, deux essieux accouplés sous le corps cylindrique et un essieu porteur sous le foyer; les roues motrices ont un diamètre de 2^{m},211. Les cylindres sont intérieurs et à enveloppe de vapeur; leur diamètre est de 482 millimètres et la course des pistons de 660 millimètres. La surface de grille est de 2^{m2},43, la surface de chauffe directe de 16^{m2},4, et celle des tubes de 174^{m2},6; ces tubes sont en acier et au nombre de 239, leur longueur est de 4,575 mètres et leur diamètre extérieur de 50^{mm},4. Le timbre est de 12^{kg}4; l'axe du corps cylindrique est à 2^{m},71 au-dessus des rails.

La locomotive pèse en service 58 900 kilogrammes dont 12 450 sur le boggie et 35 500 sur les essieux couplés; le tender, contenant 10 400 litres d'eau et 5 tonnes de charbon, pèse en charge 30 700 kilogrammes; son faible approvisionnement d'eau est dû à ce qu'il est muni d'une écope Ramsbottom, pour prendre de l'eau en cours de route.

Comme train rapide américain, nous citerons celui de Philadelphie à Atlantic-City, qui met régulièrement 52 minutes pour franchir les 89^{km},4 qui séparent Cambden d'Atlantic-City : la vitesse commerciale minimum entre ces deux points est ainsi de 103^{km},2 à l'heure. Mais, par suite de retard au départ de Cambden, cette vitesse est parfois sensiblement plus grande; elle s'est élevée ainsi jusqu'à 111^{km},66, la vitesse moyenne de marche atteignant elle-même 116^{km},6.

Le train se compose habituellement de 5 grandes voitures du poids total de 145 tonnes; les machines qui le remorquent sont des compounds à 4 cylindres type Vauclain, ayant 8^{m2},76 de surface de grille et pesant en charge complète, avec le tender, 102 800 kilogrammes. (A. Mallet, *Bulletins de la Société des ingénieurs civils.*)

Le train de long parcours le plus renommé en Amérique, est « l'Empire States Express », qui effectue sans arrêt le trajet de New-York à Albany, 229 kilomètres, à la vitesse commerciale de 85^{km},7 à l'heure. Sur une distance de 1 300 kilomètres, ce train conserve une vitesse commerciale de 83 kilomètres, et il est cité pour sa régularité de marche.

Il se compose habituellement de 4 ou 5 grandes voitures de 20 mètres environ de longueur, du poids total de 170 à 220 tonnes.

Les locomotives qui le remorquent pèsent 56 tonnes en charge et ont 38 tonnes de poids adhérent : les chaudières, timbrées à 13 kilogrammes, ont 180 mètres carrés de surface de chauffe, le diamètre des pistons est de 475 millimètres, leur course de 600 millimètres, et le diamètre des roues motrices de 1^{m},950.

Pierre Guédon.
Ingénieur (A. et M.).

(1) *Bulletins de la Société des Ingénieurs civils.*

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 octobre

Présidence de M. Van Tieghem

Production d'ozone par la décomposition de l'eau au moyen du fluor. — Lorsque, dans une réaction, l'oxygène est mis en liberté à basse température, on peut remarquer que ce corps simple se polymérise avec la plus grande facilité et qu'il se forme de l'ozone. Nous citerons comme exemple l'action de l'acide sulfurique sur le bioxyde de baryum ou sur le permanganate de potassium. Il est vrai que si la réaction produit quelque dégagement de chaleur, l'ozone se détruit, et nous n'en retrouvons plus que des traces. A cause même de l'instabilité de l'ozone à la température ordinaire, sa destruction peut être totale.

L'action du fluor sur l'eau vient apporter une nouvelle preuve de cette facile polymérisation de l'oxygène à basse température.



Le fluor en présence de l'eau à la température ordinaire décompose ce liquide avec formation d'ozone. M. Henri Moissan propose d'utiliser cette réaction pour la préparation de ce gaz et rapporte les expériences auxquelles il s'est livré pour mettre en lumière ces faits.

On évite dans cette formation de l'ozone toute réaction secondaire.

Des qualités préventives du sérum sanguin d'une génisse immunisée contre la péripneumonie des Bovidés. — M. Willems a montré depuis longtemps que l'on pouvait immuniser les Bovidés contre la péripneumonie contagieuse en inoculant la sérosité des lésions pulmonaires, par scarifications, au voisinage de l'extrémité libre de la région coccygienne. L'opération, simple par elle-même, détermine parfois des tuméfactions spécifiques souvent mortelles, toujours mutilantes.

En outre, la pratique a démontré que l'inoculation willemsienne demande un certain temps pour développer ses effets préventifs, pendant lequel les sujets restent exposés à la contagion.

MM. S. Arloing et Duprez ont cherché un procédé d'inoculations plus prompt et présentant moins de dangers. Ils n'y sont pas encore arrivés, mais ils sont parvenus à préparer le sérum qui, inoculé avant l'opération de Willems, en prévient les dangers. Ils concluent en disant : « Si nous ne pouvons pas affirmer aujourd'hui la possibilité de créer une immunité passive capable de prévenir temporairement l'infection naturelle dans un milieu où sévit la péripneumonie contagieuse, nous nous croyons en mesure d'avancer que le sérum sanguin d'un sujet immunisé contre la péripneumonie nous est un moyen préventif ou curatif d'atténuer les inconvénients de l'inoculation willemsienne.

Expériences de télégraphie sans fil, exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc. — Le but des expériences de MM. Jean et Louis Lecarme était de savoir : 1° si la télégraphie sans fil est pratiquement possible en montagne; 2° si l'électricité atmosphérique ne nuirait pas aux communications; 3° si le rôle du fil de terre persiste malgré l'absence d'eau à l'état liquide sur le sol.

En voici les conclusions : 1° Les expériences ont eu lieu tous les jours à 11 heures du matin jusqu'au 25 août. Les signaux n'ont été bien nets que pour un écartement des boules de l'oscillateur égal à 2 centimètres;

2° L'absence d'eau à l'état liquide n'a pas empêché les communications;

3° Des nuages interposés entre les deux postes n'ont pas empêché les signaux;

4° L'électricité atmosphérique, bien qu'ayant fait fonctionner l'appareil à plusieurs reprises, n'a pas produit une action capable de nuire à la télégraphie pratique.

Les observateurs ont reconnu que le fonctionnement de l'éclairage électrique à Chamonix agissait avec intensité sur l'appareil et que, pendant toute la durée de l'éclairage, il était impossible de communiquer. La lumière électrique est fournie par une dynamo à courants triphasés ($E = 2\,500$ volts): le circuit primaire étant fermé sur lui-même sans production d'étincelles, il leur semble possible d'opérer avec un autre dispositif que celui qui a été adopté par M. Marconi.

Ampoule radiographique à anticathode froide. — On sait que les ampoules radiographiques s'échauffent vite au focus cathodique. — La durée d'activité s'en trouve limitée de façon particulièrement regrettable lorsqu'on doit dépenser dans l'appareil une puissance considérable. MM. Abel Buguet et Victor Chabaud ont cherché à refroidir l'anticathode des tubes de type focus par une circulation de liquide froid. Ils décrivent la disposition qu'ils ont adoptée et qui diffère de toutes celles proposées jusqu'à présent.

Sur une nouvelle matière radio-active. — M. et Mme Curie ont démontré que l'émission des rayons constatée dans la pechblende ne provenait pas seulement de l'uranium contenu dans ce minéral; et en examinant les différents corps qui y étaient contenus, ils ont conclu à la présence de deux nouveaux éléments radiants, le polonium et le radium, beaucoup plus actifs que l'uranium. M. J. Violle a recherché s'il n'existait pas d'autres portions radiantes, et ses recherches ont principalement porté sur les corps dont les solutions acides ne précipitent pas par l'hydrogène sulfuré, et précipitent complètement par l'ammoniaque ou le sulfhydrate d'ammoniaque.

En agissant sur de grandes quantités de minerais d'urane il a, par des méthodes qu'il indique incomplètement, obtenu une matière dont les solutions présentaient les principales propriétés analytiques du titane, mais qui émettait des rayons extrêmement actifs.

La radio-activité d'une fraction de cette matière a pu être déterminée grossièrement comme *cent mille* fois plus grande que celle de l'uranium. De plus, cette matière a des propriétés chimiques tout à fait différentes de celle du radium et du polonium.

Les radiations de ce corps rendent les gaz capables de décharger les corps électrisés, elles excitent la phosphorescence du platinocyanure de baryum et impressionnent les plaques photographiques.

Cette matière n'est pas spontanément lumineuse.

Sur le poids atomique du bore. — Le bore est de tous les métalloïdes celui dont le poids atomique est connu avec le moins de certitude, car peu de composés de cet élément se prêtent facilement à une détermination de ce genre.

M. Henri Gauthier a pensé que cette question méritait d'être reprise, aujourd'hui surtout que les importantes recherches de M. Moissan sur la réduction de l'anhydride borique l'ont conduit à un procédé de préparation du bore amorphe pur. Il a pris pour base de son étude deux composés à faible poids moléculaire, le sulfure de bore et le borure de carbone, et a trouvé pour poids atomique de bore, pour le premier 1 100, et pour le second 10 994, dont la moyenne est 10 997.

Sur les « aplosporidies », ordre nouveau de la classe des sporozoaires. — Les sporozoaires représentent un ensemble très vaste de protozoaires parasites sur lesquels nos connaissances se sont précisées dans ces dernières années, mais qui offrent quelques formes encore assez difficiles à ranger dans une classification rationnelle. MM. M. Caullery et F. Mesnil créent pour quelques-uns de ces types aberrants un groupe auquel ils donnent le nom d'*Aplosporidies*, qui fait allusion à la simplicité du cycle évolutif et à la structure des spores. Les deux types du nouvel ordre sont : le genre *Bertramia*, créé en 1897 pour deux parasites, l'un d'une annélide, l'autre de quelques rotifères, et le genre *Aplosporidium* (nov. gen.) créé pour des parasites de deux annélides : l'ordre comprendra en outre *Cœlosporidium* de Mesnil et Marchaux, et les parasites décrits

par Schewiakoff comme *Entoparasitische Schlaüche der Cyclopiden*. Les deux genres *Bertramia* et *Aplosporidium* ont une évolution très analogue. Le point de départ est une petite masse uninucléée, à membrane très mince. Elle croît peu à peu et, en même temps, le nombre des noyaux augmente par une série de karyokinèses qui se produisent simultanément dans toute l'étendue de l'organisme. On a ainsi une sorte de plasmode. Lorsque la croissance est très avancée ou même achevée, autour de chaque noyau s'individualise une certaine quantité de protoplasme, et des cellules se trouvent ainsi constituées. Ces cellules deviennent directement des spores (*Bertramia*) ou bien se divisent encore en quatre pour donner quatre spores (*Aplosporidium*).

Sur la composition et la valeur alimentaire des principaux fruits. — M. Balland a étudié la valeur nutritive des fruits.

A part de rares exceptions, les fruits sont peu nutritifs et ne peuvent être considérés comme des aliments : leurs sucs, qui flattent plus ou moins nos goûts par leur odeur, leur saveur ou leur acidité, jouent plutôt le rôle de condiments.

Sur les positions d'équilibre d'un navire avec un chargement liquide. Note de M. Appell. — Méthode pour la mise au point d'un collimateur. Note de M. Lippmann. — Observations de la comète Giacobini (29 septembre 1899), faites à l'Observatoire d'Alger. Note de MM. Rambaud et Sy. — Sur un problème relatif aux congruences de droites. Note de M. E. Goursat. — Sur la classification des groupes projectifs de l'espace à n dimensions. Note de M. F. Marotte. — Théorème sur le nombre de racines d'une équation algébrique, comprises à l'intérieur d'une circonférence donnée. Note de M. Michel Petrovitch. — Sur les réactions d'induit des alternateurs. Note de M. A. Blondel. — Sur le carbonate de magnésium anhydre. Note de M. R. Engel. — Sur la chaleur d'oxydation du tungstène. Note de MM. Delépine et Hallopeau. — Action du potassammonium sur l'arsenic. Note de M. C. Hugot. — Action du brome en présence du chlorure d'aluminium anhydre sur quelques dérivés chlorés du benzène. Note de MM. A. Mouneyrat et C. Pouret. — Sur la constitution de la matière colorante des feuilles. La chloroglobine. Note de M. Tsvett. — Démonstration de la désagrégation des leucocytes et de la dissolution de leur contenu dans le plasma sanguin pendant l'hypoleucocytose. Influence de la leucolyse intravasculaire sur la coagulation du sang. Note de M. Henri Stassano. — Germination de la graine de caroubier; production de mannose par un ferment soluble. Note de MM. E. Bourquelot et H. Hérissey. — Les plaques subéreuses calcifiées du terrain houiller d'Hardinghem (Pas-de-Calais). Note de M. C.-E. Bertrand. — Lithologie sous-marine des côtes de France. Note de M. J. Thoulet.

BIBLIOGRAPHIE

La Télégraphie sans fils, par André Broca. 1 vol. in-18 jésus avec 34 figures. Prix : 3 fr. 50. Librairie Gauthier-Villars.

Au milieu des articles de journaux fort exagérés, des articles de revue nécessairement écourtés, le public est fort mal renseigné sur la merveilleuse découverte de la télégraphie sans fils. La majorité des personnes, même parmi les plus instruites, ne saurait aborder les ouvrages savants et complets, parce que la science, aussi bien que le temps, leur fait défaut. M. Broca leur destine l'ouvrage qui vient de paraître.

Il commence par exposer succinctement mais clairement tous les phénomènes électriques dont la connaissance est nécessaire pour l'intelligence du fonctionnement de la nouvelle télégraphie, dont il n'aborde les dispositifs pratiques qu'à la fin de son livre. Cet ouvrage, sauf quelques pages, peut être lu avec fruit, sans connaissances spéciales, ni de physiques ni de mathématiques. Nous n'hésitons pas à le recommander à ceux de nos lecteurs qui veulent bien connaître une question qui a le don d'exciter au plus haut point la curiosité de tous les esprits.

Le Paludisme à Paris, par le Dr Manuel Vicento, avec 52 gravures. Prix : 5 francs. Paris, Société d'éditions scientifiques, rue Antoine-Dubois.

Le paludisme a des caractères cliniques assez nets, mais il peut occasionner des maladies très diverses, non seulement les accès caractéristiques, mais des hémorrhagies, des pneumonies, des congestions apoplectiformes, modalités morbides très connues des praticiens qui ont observé dans les pays à malaria, mais qui peuvent surprendre les autres. La recherche de l'hématozoaire qui cause cette maladie en permet le diagnostic.

Ces faits et les problèmes qui s'y rattachent font l'objet des études de M. Vicento.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale (*septembre*). — Rapport du Dr H. Lorans sur sa mission dans l'Inde, Dr Duval. — Traitement de la contusion et de l'entorse du genou avec épanchement, Dr Machenaud.

Bulletin de la Société de photographie (*15 octobre*). — Photographie trichrome, procédé pelliculaire, Vidal.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (*avril*). — Le lérot et son rôle dans la diminution des oiseaux, X. Raspail. — Sur l'habitat des Ophidiens du genre *Tropidonotus* dans l'eau de mer, R. Ladmirault.

Chronique industrielle (*21 octobre*). — La représentation nationale en France et en Angleterre. — Air liquide et air comprimé, F. de la Calle.

Ciel et Terre (*16 octobre*). — Esquisses sélénologiques, W. Prinz. — Les oscillations séculaires de la température à la surface du globe terrestre, S. Arrhénius. — Nouvelle comète.

Civiltà cattolica (*21 octobre*). — L'anticlericalismo e Dreyfus. — Il Centenario del Parini e l'origine del « Giorno ». — Bonifacio VIII ed un celebre commenta-

tore di Dante. — I Dialetti italici e gl'Itali della Storia. — Nel Paese de'Bramini. — I pericoli dell'Americanismo — Il Conte de Gubernatis e i Gesuiti.

Écho des Mines (*19 octobre*). — Les mines d'or en France.

Electrical Engineer (*20 octobre*). — The Leicester electricity works.

Électricien (*21 octobre*). — La résistance au contact des balais de charbon et de cuivre et l'échauffement des collecteurs, E. Arnold.

Électricité (*20 octobre*). — Une nouvelle industrie électrique, W. de Fonvielle.

Electricità (*7 octobre*). — Sur les rayons anodiques et cathodiques, Battelli Magri. — (*14 octobre*). — L'usine électro-technique, Gallati de Trieste. — Premier Congrès national des électriciens.

Études (*20 octobre*). — La liberté d'enseignement et le monopole universitaire, P. Burnichon. — Spiritualisme, P. L. Roure. — Le panégyrique de saint François de Sales par Bossuet, Dom B. Mackey. — Ligue paroissiale de persévérance pour les jeunes gens, P. L. Soehnlin.

Génie civil (*21 octobre*). — Barrages-réservoirs en remblai rocheux avec âme métallique, A. Dumas. — Pont roulant électrique de 35 tonnes. — Nouvelles installations pour remplir d'oxygène les appareils respiratoires en usage dans les mines, H. Schmerber.

Industrie laitière (*22 octobre*). — Action des microbes sur la matière grasse du lait, Duclaux. — Température à laquelle on doit effectuer l'écrémage.

Journal d'agriculture pratique (*19 octobre*). — Les champs d'expériences et les semoirs en lignes, L. Grandeau. — Les irrigations de la Campine belge, M. Beau. — L'assainissement de la Seine, J. F. Goutière. — La reconstitution du vignoble du Sancerrois, H. Blin.

Journal de l'Agriculture (*21 octobre*). — Les jardriaux dans les céréales, E. Noffray. — L'arrachage mécanique des betteraves, Guerrapain. — Commerce des prunes; préparation des pruneaux, Blin.

Journal of the Society of Arts (*20 octobre*). — The manufacture of Leather, H. R. Pocter.

La Nature (*21 octobre*). — Un pont de 1 600 mètres au Tonkin, D. Bellet. — La solidification de l'hydrogène, J. Dewar. — Industrie ostréicole italienne, P. de M. — Une voie de chemin de fer à deux usages, A. de Cunha. — La suppression des bourgeons et boutons du chrysanthème, A. Maumené. — Les animaux paresseux, H. Coupin. — Photographie au théâtre et à l'atelier avec la lumière magnésique, G. Mareschal.

Marine Marchande (*19 octobre*). — Le relèvement projeté, à l'aide de primes, de la marine marchande américaine.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*septembre*). — Le cinquantenaire de l'union des ingénieurs et architectes d'Autriche, A. Jacqmin.

Mois scientifique (*août-septembre*). — Revue chimique et industrielle. — Faune de France.

Moniteur de la Flotte (*21 octobre*). — L'odieux favoritisme, Marc Landry.

Moniteur industriel (*21 octobre*). — La petite industrie en France, N.

Nature (*19 octobre*). — The coming shower of Leonids, W. F. Denning. — On the characteristics of a University.

Progrès agricole (*22 octobre*). — La cocotte dans les mairies, G. Raquet. — Le Syndicat national du crédit agricole, G. Raquet. — Détermination de la nature des terres, A. Larbalétrier. — Blé sur trèfle, A. Morvillez. Les pyrales des arbres fruitiers, T. Calmé.

Prometheus (*18 octobre*). — Pseudo-Gaylüssit im Marschboden Schleswig-Holsteins, H. Barfod.

Questions actuelles (*21 octobre*). — Discours de M. Millerand. — Poésie de M. de Bornier. — La dislocation du Soudan. — Le conflit anglo-transvaalien.

Revue de l'école d'anthropologie (*15 octobre*). — La mort de Roland, A. Lefèvre. — Origine du mysticisme, H. Thulié.

Revue des questions scientifiques (*20 octobre*). — L'assurance officielle contre l'incendie en Allemagne, A. Nerincx. — Hallucination, Dr Surbled. — Les boissons spiritueuses au point de vue de l'hygiène, J.-B. André. — Nomographie; nécessité de l'introduire dans l'enseignement, E. Pasquier. — Récit et étude d'une guérison subite de fracture, Van Hoestenberghe, Royer et Deschamps. — Les microbes du lait; microbes pathogènes et microbes utiles, M. Henseval.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques en novembre 1899.

Les mêmes planètes que le mois dernier se trouvent encore plus rassemblées, en sorte que la Lune aura traversé la région qu'elles occupent du samedi 4 à 3 heures matin au lundi 6 à midi, fournissant aux astrologues la même quantité, une plus grande quantité même d'observations formidables que le mois dernier. Il y aura huit conjonctions de planètes au lieu de quatre. N'oublions pas, du reste, que la fin du monde a été annoncée pour le 13 novembre à 3 heures de l'après-midi. Seulement, paraît-il, un de ceux qui ont fait cette annonce nous promet en même temps de la pluie pour le 14, cela nous remettra des fatigues de la veille.

Mercure et Mars.

Le samedi 4 à 7 heures matin, insaisissable, Mars se couchait la veille 49 minutes, et le 4, 46 minutes seulement après le Soleil.

Mercure et Uranus.

Le jeudi 9 à midi, Mercure disparaissant, le soir, 44 minutes après le Soleil.

Mars et Uranus.

Le lundi 13 à 1 heure matin, Mars se couche le 12 au soir, 45 minutes après le Soleil.

Vénus et Uranus.

Le mardi 14 à 5 heures soir, le coucher de Vénus suivant à 43 minutes de distance celui du Soleil.

Vénus et Mars.

Le jeudi 16 à midi, le même intervalle entre

(1) Suite, voir p. 442. Pour plus amples renseignements, s'adresser a l'auteur-directeur du journal du *Ciel*, cour de Rohan, Paris.

les couchers de Vénus et du Soleil s'élevant à 45 minutes.

Mercure et Vénus.

Le dimanche 26 à 11 matin, l'intervalle cité précédemment devenant $1^{h}1^{m}$, Vénus assez facilement visible, se couchant 5 minutes après Mercure. Le vendredi 24, les deux planètes disparaissant en même temps.

Vénus et Saturne.

Le lundi 27 à 9 heures soir, le phénomène sera aussi, et même plus facilement visible que le précédent. Saturne ne se couchant qu'à $5^{h}20^{m}$, 12 minutes après Vénus.

Mercure et Mars.

Le jeudi 30 à 10 heures soir, Mercure se couchant en même temps que Mars, 42 minutes après le Soleil.

Jupiter et Soleil.

Deux conjonctions arrivent encore en novembre, celle-ci d'abord le lundi 13 à 8 heures matin, Jupiter n'étant sur notre horizon que 4 minutes avant et 4 minutes après le Soleil, et la suivante :

Uranus et Soleil.

Le jeudi 30 à 4 heures soir. Les astrologues n'auraient pas pu profiter de celle-là, ils ne connaissaient pas Uranus.

Le Soleil en novembre 1899.

Plus grand écart entre le moment où le Soleil sera au milieu du ciel et midi des montres et horloges, celles-ci devront marquer $11^{h}43^{m}39^{s}$, 47 centièmes de seconde à cet instant; le Soleil avance donc de $15^{m}20^{s}53$ sur le temps moyen le 3 novembre.

Parmi les étoiles, le Soleil ira du neuvième de la constellation de la Balance aux 3 septièmes de celle du Scorpion, atteignant les premières étoiles du Scorpion le 20 novembre.

Notre étude sur les longueurs d'ombres donnera les nombres suivants pour les objets de 1 mètre de hauteur verticale aux quantièmes habituels et à midi du Soleil.

ARKHANGEL (la Trinité), à 25°27'52" du pôle.

	1 — 5 mètres,	124 mill.,	4
Novembre 1899,	11 — 7	077	5
	21 — 10	299	5

SAINT-PÉTERSBOURG (Observatoire), à 39°3'30" du pôle.

	1 — 3 mètres,	735 mill.,	6
Novembre 1899,	11 — 4	462	4
	21 — 5	595	1

COPENHAGUE (Observatoire), à 34°18'47" du pôle.

	1 — 2 mètres,	768 mill.,	1
Novembre 1899,	11 — 3	332	6
	21 — 3	901	0

PARIS (Observatoire) à 41°9'49" du pôle.

	1 — 1 mètre,	987 mill.,	8
Novembre 1899,	11 — 2	276	9
	21 — 2	577	4

BORDEAUX (Observatoire), à 45°9'53" du pôle.

	1 — 1 mètre,	684 mill.,	0
Novembre 1899,	11 — 1	903	8
	21 — 2	123	0

MADRID (Observatoire), à 49°35'30" du pôle.

	1 — 1 mètre,	421 mill.,	4
Novembre 1899,	11 — 1	591	9
	21 — 1	760	0

ALGER (Observatoire), à 53°12'10" du pôle.

	1 — 1 mètre,	246 mill.,	2
Novembre 1899,	11 — 1	388	9
	21 — 1	524	6

NOUVELLE-ORLÉANS (City-hall), à 60°2'14" du pôle.

	1 — 0 mètre,	977 mill.,	2
Novembre 1899,	11 — 1	085	4
	21 — 1	185	3

KARRACCHI (Observatoire), à 65°10'11" du pôle.

	1 — 0 mètre,	816 mill.,	5
Novembre 1899,	11 — 0	907	8
	21 — 0	990	7

Mêmes remarques qu'en janvier.

La Lune en novembre 1899.

La Lune éclairera pendant au moins 2 heures le soir du lundi 6 au mercredi 22; pendant au moins 2 heures le matin, le mercredi 1, et du lundi 13 à la fin du mois.

Elle éclairera pendant les soirées entières du samedi 11 au vendredi 17; pendant les matinées entières, du vendredi 17 au samedi 25.

Les soirées du mercredi 1 au vendredi 3, puis du samedi 25 à la fin du mois, et les matinées du vendredi 3 au samedi 11, n'ont pas de Lune.

Le matin du jeudi 2 a encore la Lune pendant 1 heure le matin, et le soir du 4, pendant 19 minutes, celui du 5 pendant $1^{h}8^{m}$; la nuit du 2 au 3 et celle du 3 au 4 n'ont pas de Lune.

Le soir du mercredi 15 au jeudi 16 novembre manque de Lune pendant $1^{h}9^{m}$ le matin du jeudi, celles du 16 au 17 et du 17 au 18 sont entièrement éclairées par la Lune, et la suivante en manque pendant 43 minutes le soir du samedi 18.

Plus petite hauteur de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon, le lundi 6 novembre, $18°2^{m}$; l'observer en croissant assez faible le 5 et le 6 au milieu du ciel vers 2 heures après-midi. Levée le 6 à $10^{h}17^{m}$ matin, elle se couche à $6^{h}37^{m}$, ne restant que $8^{h}20^{m}$ sur l'horizon de Paris. La veille, elle y reste pendant $8^{h}23^{m}$ et le lendemain pendant $8^{h}36^{m}$.

Plus grande hauteur pour Paris, 64°17' le dimanche 19, l'observer presque pleine vers 1 heure matin au milieu du ciel. Levée le 18 à $4^{h}58^{m}$ soir, elle ne se couche que le 19 à $9^{h}21^{m}$ matin, restant ainsi $16^{h}23^{m}$ sur notre horizon. La veille, c'est $16^{h}13^{m}$ et le lendemain, $16^{h}15^{m}$ qu'elle y reste.

Plus petite distance de la Lune à la Terre, le dimanche 12 à 1 heure : 369 300 kilomètres.

Plus grande distance, 404 400 kilomètres le 25 à 2 heures matin.

La Lune atteint les premières étoiles des constellations suivantes :

Balance, vendredi 3 à 4^h30^m matin.
Scorpion, samedi 4 à 7 heures soir.
Sagittaire, lundi 6 à 5^h30^m soir.
Capricorne, jeudi 9 à 5 heures matin.
Verseau, samedi 11 à 3 heures matin.
Poissons, dimanche 12 à 10 heures soir.
Bélier, mercredi 15 à 11 heures matin.
Taureau, vendredi 17 à 6 heures matin.
Gémeaux, lundi 20 à 1 heure matin.
Écrevisse, mercredi 22 à 6 heures matin.
Lion, jeudi 23 à minuit.
Vierge, lundi 27 à 4 heures matin.
Balance, jeudi 30 à 2 heures soir.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où notre satellite passe, dans le ciel, de la droite à la gauche de ces astres, seront en novembre :

Pour le Soleil, vendredi 3 à 10^h36^m matin.
Jupiter, samedi 4 à 3 heures matin.
Vénus, samedi 4 à 1 heure soir.
Mars, samedi 4 à 12 heures soir.
Mercure, dimanche 5 à 1 heure matin.
Uranus, dimanche 5 à 10 heures matin.
Saturne, samedi 6 à 12 heures matin.
Neptune, dimanche 19 à 8 heures du soir.

Les Planètes en novembre 1899.

Mercure.

Invisible encore en novembre; malgré son plus grand écartement à l'Est du Soleil le 16, Mercure ne se couche le 22 que 58 minutes après le Soleil, ce qui est insuffisant et cependant, du 22 au 28, la présence de Vénus au Nord-Ouest, puis au Nord-Est de Mercure, pourra aider à trouver celui-ci.

Le croissant lunaire se couche, le 4 novembre, à 4^h53^m, soit 18 minutes avant Mercure; le 5 à 5^h40^m, ou 29 minutes après la planète.

Mercure atteint les premières étoiles du Scorpion le 2 novembre et s'avance jusqu'aux 9 dixièmes de cette constellation le 26 pour rebrousser chemin vers la balance.

Vénus.

Devenue étoile du soir depuis le 16 septembre, elle arrive à se coucher 1^h5^m après le Soleil à la fin du mois, facilement saisissable, par conséquent, à partir du 12 novembre, où elle se couche 40 minutes après le Soleil.

Vénus en novembre va du tiers du Scorpion au neuvième du Sagittaire dont il atteint les premières étoiles le 28 novembre.

Mars.

Insaisissable en novembre, disparaît 48 minutes après le Soleil au commencement; 38 minutes seulement après la fin du mois.

Il se déplace du vingtième aux 17 vingtièmes du Scorpion

Jupiter.

Difficilement visible le matin dans la lueur de l'aurore à la fin du mois où il se lève 1^h16^m avant le Soleil, se couchant 28 minutes seulement après lui au commencement de novembre.

Se déplace d'environ 13 fois le diamètre de la Lune des 6 onzièmes aux 6 septièmes du Scorpion.

Saturne.

La plus facilement visible des grandes planètes pendant ce mois, son coucher suit celui du Soleil à 2^h12^m d'intervalle au commencement de novembre, à 1^h5^m seulement à la fin du mois.

Le 5, la Lune se couche à 5^h40^m, soit 1 heure avant Saturne, et le 6 à 6^h37^m, trois minutes après la planète.

Saturne ne marche que de 7 fois le diamètre de la Lune, parcourant les deux derniers quinzièmes du Scorpion.

Les Marées en novembre 1899.

Grandes marées du jeudi 2 matin au mardi 7 matin aussi, la plus forte samedi 4 soir, inférieure de un dixième à une grande marée moyenne. Ensuite du mercredi 15 matin au lundi 20 matin aussi, surtout le vendredi 17 soir, inférieure de un vingtième seulement à une grande marée moyenne.

Les faibles marées auront lieu du jeudi 9 matin au lundi 13 matin aussi, les plus faibles le vendredi 10 soir et le samedi 11 matin, très peu au-dessus de la moitié d'une grande marée moyenne, puis, du jeudi 23 soir au mardi 28 soir aussi, la plus faible le dimanche 26 matin, celle-ci n'atteindra que les 2 cinquièmes d'une grande marée moyenne.

Concordances des Calendriers en novembre.

Le mercredi 1er novembre 1899 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

20 octobre 1899 Julien.
10 brumaire 108 Républicain.
28 hesvan 5660 Israélite.
26 djoumada 2e 1317 Musulman.
22 bobeh 1616 Copte.
28 mois 9, an 36, cycle 76 Chinois.
Kislev 5660 Israélite, commence vendredi 3.
Mois 10, an 36, cycle 76 Chinois, vendredi 3.
Redjeb 1317 Musulman, dimanche 5.
Hatur 1616 Cophte, vendredi 10.
Novembre 1899 Julien, lundi 13.
Frimaire 108 républicain, mercredi 22.

(*Société d'astronomie.*)



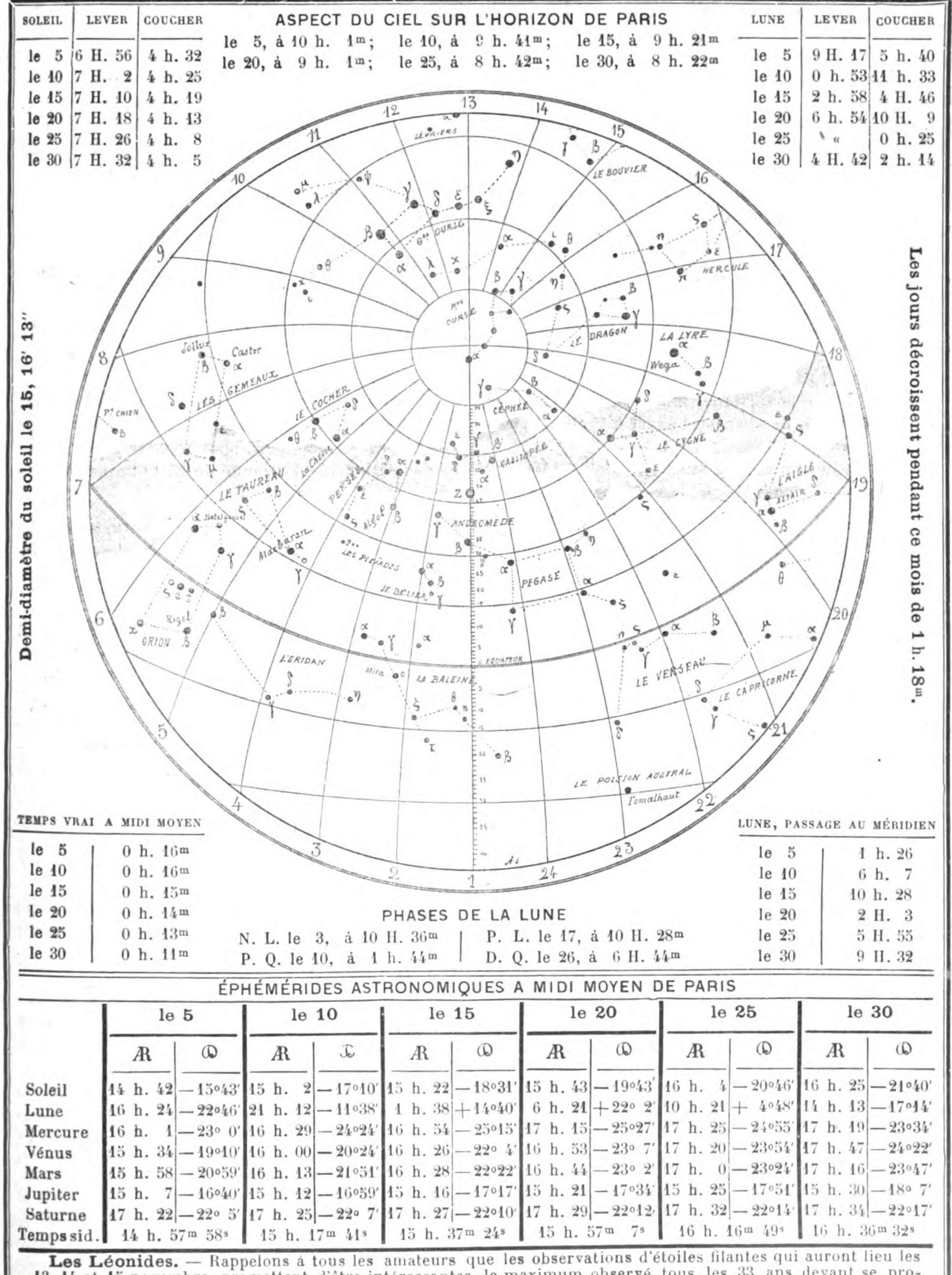
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE NOVEMBRE

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 56	4 h. 32
le 10	7 H. 2	4 h. 25
le 15	7 H. 10	4 h. 19
le 20	7 H. 18	4 h. 13
le 25	7 H. 26	4 h. 8
le 30	7 H. 32	4 h. 5

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 10 h. 1m; le 10, à 9 h. 41m; le 15, à 9 h. 21m
le 20, à 9 h. 1m; le 25, à 8 h. 42m; le 30, à 8 h. 22m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	9 H. 17	5 h. 40
le 10	0 h. 53	11 h. 33
le 15	2 h. 58	4 H. 46
le 20	6 h. 54	10 H. 9
le 25	» «	0 h. 25
le 30	4 H. 42	2 h. 14



Demi-diamètre du soleil le 15, 16' 13"

Les jours décroissent pendant ce mois de 1 h. 18m.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	0 h. 16m
le 10	0 h. 16m
le 15	0 h. 15m
le 20	0 h. 14m
le 25	0 h. 13m
le 30	0 h. 11m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 3, à 10 H. 36m | P. L. le 17, à 10 H. 28m
P. Q. le 10, à 1 h. 44m | D. Q. le 26, à 6 H. 44m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	1 h. 26
le 10	6 h. 7
le 15	10 h. 28
le 20	2 H. 3
le 25	5 H. 55
le 30	9 H. 32

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	14 h. 42	—15°43'	15 h. 2	—17°10'	15 h. 22	—18°31'	15 h. 43	—19°43'	16 h. 4	—20°46'	16 h. 25	—21°40'
Lune	16 h. 24	—22°46'	21 h. 12	—11°38'	1 h. 38	+14°40'	6 h. 21	+22° 2'	10 h. 21	+ 4°48'	14 h. 13	—17°14'
Mercure	16 h. 1	—23° 0'	16 h. 29	—24°24'	16 h. 54	—25°15'	17 h. 15	—25°27'	17 h. 25	—24°55'	17 h. 19	—23°34'
Vénus	15 h. 34	—19°10'	16 h. 00	—20°24'	16 h. 26	—22° 4'	16 h. 53	—23° 7'	17 h. 20	—23°54'	17 h. 47	—24°22'
Mars	15 h. 58	—20°59'	16 h. 13	—21°51'	16 h. 28	—22°22'	16 h. 44	—23° 2'	17 h. 0	—23°24'	17 h. 16	—23°47'
Jupiter	15 h. 7	—16°40'	15 h. 12	—16°59'	15 h. 16	—17°17'	15 h. 21	—17°34'	15 h. 25	—17°51'	15 h. 30	—18° 7'
Saturne	17 h. 22	—22° 5'	17 h. 25	—22° 7'	17 h. 27	—22°10'	17 h. 29	—22°12'	17 h. 32	—22°14'	17 h. 34	—22°17'
Temps sid.	14 h. 57m 58s		15 h. 17m 41s		15 h. 37m 24s		15 h. 57m 7s		16 h. 16m 49s		16 h. 36m 32s	

Les Léonides. — Rappelons à tous les amateurs que les observations d'étoiles filantes qui auront lieu les 13, 14 et 15 novembre, promettent d'être intéressantes, le maximum observé tous les 33 ans devant se produire cette année. La Société belge d'astronomie a fait un appel à tous les amis de l'astronomie pour obtenir leur concours. Elle enverra des cartes et instructions aux personnes qui en feront la demande, en s'engageant à lui faire parvenir le résultat de leurs observations. (S'adresser au Ct Le Maire, 33, rue des Vaches, à Malines-Belgique.

FORMULAIRE

Vins piqués. — Voici les conseils que donne M. H. Devienne, dans la *Revue vinicole*, pour guérir ou atténuer le défaut d'un vin très piqué, accident qui arrive trop souvent.

Quand un vin piqué renferme 5 grammes d'acide acétique par litre, il est incurable. Dans ce cas, il est préférable de le transformer en vinaigre. S'il est traitable, ajouter du tartrate, chauffer si possible et soutirer dans des tonneaux soufrés.

Pour améliorer un vin piqué, on doit recourir au tartrate neutre de potasse ou à la potasse seule, qui sature l'acide acétique en donnant de l'acétate de potasse.

Il faut 3gr,95 de tartrate neutre pour saturer 1 gramme d'acide acétique. Il faut donc faire doser l'acide acétique de vin altéré avant d'ajouter le tartrate neutre de potasse.

On peut aussi procéder ainsi par simple tâtonnement, sur quelques litres, en commençant par 1 gramme par litre, puis 2, 3, 4 grammes, etc.

La dose de tartrate à employer peut aller jusqu'à 800 grammes par hectolitre de vin piqué.

On fait dissoudre le tartrate dans du vin (2 litres de vin par kilogramme de tartrate). Fouetter le mélange jusqu'à dissolution parfaite. Verser alors sur le vin et agiter longtemps. Faire le plein. Laisser une semaine au repos dans un endroit bien frais. Soutirer fin-clair.

Le mal reparaît toujours après quelques mois. Il faut se hâter de livrer à la consommation le vin ainsi rétabli momentanément.

Le mycoderma aceti peut se produire pendant la fermentation alcoolique dans la cuve, il se développe surtout sur le chapeau qui devient alors blanchâtre, il agit sur les liquides alcooliques en fixant l'oxygène de l'air et en cédant cet oxygène à l'alcool pour le transformer en acide acétique. C'est un microbe aérobie, c'est-à-dire travaillant au contact de l'air.

En général, il se développe dans les milieux peu alcooliques ou sur des vieux vins dépouillés et en vidange.

Il ne se développe que dans les fûts en vidange. Le ouillage est un préventif.

Autrefois, on évitait cette maladie en recouvrant le vin d'une couche d'huile, mais l'huile rancissait et donnait un mauvais goût au vin.

Le traitement fait, le vin doit être collé, logé dans des tonneaux fortement méchés au soufre, viné de 1 litre d'alcool bon goût, pour réparer les pertes de l'acétification, et additionné de 25 grammes d'acide tartrique par hectolitre.

Procéder pour durcir les bois. — On les imbibe d'huile ou de graisse et on les expose, pendant un certain temps, à une chaleur modérée. Ils deviennent lissés, luisants et très durs.

Pour enlever les taches de rouille du linge. — On mélange dans un verre 5 grammes d'oxalate de potasse, autant de jus de citron, avec 80 grammes d'eau distillée; on prend un peu de ce liquide, on le met sur les taches de rouille, et on expose au-dessus d'un vase de fer-blanc, dans lequel se trouve de l'eau qu'on maintient bouillante. Il ne reste plus ensuite qu'à laver à l'eau de savon. (*La Nature.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. S., à P. — Nous n'avons pas parlé du tremblement de terre de Céram, parce que, en dehors du télégramme publié par tous les journaux, on ne sait rien; les détails manquent absolument. En ces matières, on ne saurait être trop prudent; d'après les nouvelles données d'abord du tremblement de terre du 20 septembre en Asie Mineure, il y aurait eu 1 000 victimes dans la seule ville d'Aïdin; un rapport officiel, arrivé en ces derniers jours, fixe ce chiffre à vingt-cinq!

M. A. C., à C. — Les ouvrages sur les cryptogames du Dr Quelet ont été édités par la librairie Doin, place de l'Odéon, à Paris.

M. R., à R. — Ce n'est pas le *Cosmos* qui a parlé de ce traitement du cancer par l'air liquide. C'est un entrefilet qui a paru dans beaucoup de journaux quotidiens, mais dont nous n'avons pas encore eu la confirmation dans un organe scientifique. Nous ignorons l'adresse du promoteur de ce traitement et même sa nationalité.

M. de S. G., à C. — Votre observation sur la levure de bière a été communiquée à un chimiste, mais nous n'avons pas encore de réponse.

M. A. L., à V. — Voici, croyons-nous, l'ouvrage qui répond à votre désir : *Les Ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques*, par Albert Gaudry (2 fr. 50), librairie Baillière, rue Hautefeuille.

M. F. D., à C. — Nous ne connaissons pas de marchands spéciaux pour ces œufs de papillons. La maison Deyrolle, 46, rue du Bac, à Paris, pourrait peut-être vous les procurer.

M. C., à S. — La cellulose est un produit ternaire, qui est surtout abondant dans les parois des formations végétales ($C^{12}H^{10}O^{10}$). Il n'y a donc qu'à prendre du bois, du coton, etc. — La fabrication du celluloïd est assez compliquée. On transforme la cellulose en pyroxalium (coton poudre); on pile celle-ci avec du camphre, et on transforme ce mélange en une sorte de collodion, que l'on condense sous un petit volume. Ce corps, à 80 ou 90°, devient très plastique, et on obtient les objets indiqués en les faisant passer sous un laminoir. — Il est impossible de donner plus de détails ici; consulter les ouvrages spéciaux.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — L'eau de source à Paris. L'oxygène de l'atmosphère et l'oxygène du sol. Recherches de M. Day sur l'origine des asphaltes. Extinction des incendies dans les mines. L'or dans le charbon. Nouveau système d'ascenseur pour bateau. Les turbines à vapeur Parsons. Le percement du Simplon. La cascade d'émeraude. Les Japonais au pôle arctique, p. 575.

L'industrie électro-chimique, Dr A. B., p. 578. — **De l'immunité contre les maladies infectieuses,** L. M., p. 580. — **La coupe de l' « America »; cinquante années de régates internationales,** p. 582. — **Les armes des animaux** (suite), P. Goggia, p. 584. — **Les propriétés antivibratrices du caoutchouc,** Marmor, p. 587. — **Les oiseaux et la destruction des mauvaises herbes,** V. Brandicourt, p. 590. — **Expériences de télégraphie sans fil exécutées entre Chamonix et le sommet du mont Blanc,** J. et L. Lecarme, p. 592. — **Le plus ancien manuscrit du monde ou Papyrus Prisse d'Avennes,** E. Prisse d'Avennes, p. 593. — **Les mines diamantifères de Kimberley,** Émile Maison, p. 597. — **Sociétés savantes**: Séance publique annuelle des cinq Académies, discours du président, p. 598. — Académie des sciences, p. 601. — **Bibliographie,** p. 602.

TOUR DU MONDE

HYGIÈNE

L'eau de source à Paris. — M. L. Thoinot, ayant fait une enquête sur la cause de l'épidémie de fièvre typhoïde qui fait à Paris, depuis plus de trois mois, de 30 à 40 décès par semaine, au lieu de la moyenne habituelle de 7 décès, a pu constater un fait qui a toute la rigueur d'une démonstration expérimentale de laboratoire. Ce fait concerne les sources de la Vanne.

A Theil, où prend naissance la source dite du Miroir, toute la population boit de l'eau de puits, à l'exception de deux familles distinctes, mais voisines, qui boivent, elles, l'eau de la source du Miroir.

Or, dans l'une de ces deux familles, a éclaté, le 6 août, un cas de fièvre typhoïde, toute la population à puits demeurant absolument indemme.

Il est certain que la maladie a été contractée au robinet de la maison même.

Reste à chercher par quelle fissure a passé le bacille typhoïdique dans l'eau du Miroir. Cette fissure n'est certainement pas à Theil, où il n'y a pas eu de fièvre typhoïde cette année.

Il y a là une enquête complémentaire à conduire, et, en tous cas, une indication de mesures urgentes à prendre. (*Revue scientifique.*)

PHYSIQUE DU GLOBE

L'oxygène de l'atmosphère et l'oxygène du sol. — M. Gérald Stoney établit, dans le *Philosophical Magazine* (juin 1899), une comparaison entre la quantité d'oxygène contenue dans l'atmosphère et celle contenue dans le sol (eau et croûte terrestre). A chaque centimètre carré de surface de notre globe correspondent 234gr,5 d'oxygène dans l'atmosphère; la même quantité d'oxygène se trouve dans une colonne d'eau de même section et de 264 centimètres de hauteur, et dans une colonne plus courte encore de terre.

En admettant que la croûte terrestre soit d'une composition constante sur une épaisseur de 27 kilomètres, le montant d'oxygène y contenu serait plus de 10 000 fois plus grand que dans l'atmosphère. (*Science illustrée.*)

Recherches de M. Day sur l'origine des asphaltes. — Les chimistes et les géologues ont déjà discuté longuement, et discuteront encore la question de la formation des bitumes avant d'arriver à se mettre d'accord. Les partisans de l'origine végétale ou animale ont été encouragés dans leurs croyances par les études d'Engler sur la production artificielle des pétroles : M. Day leur apporte aujourd'hui, en ce qui concerne les asphaltes, un ensemble d'expériences qui confirment les vues du savant allemand.

En distillant, à la pression atmosphérique ordinaire, des matières animales et végétales, soit séparément, soit ensemble, M. Day a obtenu des produits possédant les propriétés de certains asphaltes de l'Utah et du Montana. Des harengs frais pêchés dans la Delaware et du bois de pin, à l'état de sciure ou de bûchettes, voilà les matières premières faciles à se procurer, si l'on veut recommencer la démonstration. Quant au matériel de distillation, il n'a rien de compliqué pour un chimiste : une cornue en fer, à laquelle est fixé, par un joint au plâtre et à l'amiante, un tube de verre, qui, par un joint de même composition, communique avec un tube à gaz en fer de 1m,20 de longueur, posé sur une grille à combustion et maintenu au rouge, et, à la suite du tube, un appareil condenseur de Liebig.

En introduisant dans la cornue un mélange de harengs et de bois de pin, et poussant la distillation jusqu'à carbonisation complète de la matière organique, il se déposait dans le condenseur une eau colorée en rouge-jaunâtre et une huile mobile de couleur foncée, presque noire, dont les dernières parties distillées étaient seules plus lourdes que l'eau. En 12 opérations, avec 9882 grammes de bois et 8170 grammes de poisson, il a été recueilli 3010 centimètres cubes d'huile de poids spécifique 0,9837, et 8240 centimètres cubes d'eau. Après séparation, une analyse élémentaire de l'huile, desséchée au moyen du chlorure de calcium, donnait en poids 84,28 % de carbone et 10 % d'hydrogène. Soumise à la distillation fractionnée, cette huile commençait à distiller à + 80° C., fournissait, au fur et à mesure de l'élévation de la température, des produits d'abord colorés en jaune citron, puis plus foncés, et même, à + 315° C., fluorescents. Quand on arrêtait l'ébullition aux environs de + 425° C., il restait un liquide noir, mobile, sans aucune partie solide, qui, par refroidissement, se prenait en une masse noire, brillante, à cassure conchoïdale, rappelant à s'y méprendre la variété d'asphalte de l'Utah désignée sous le nom de gilsonite.

Avec le poisson seul, des opérations analogues, portant sur 4585 grammes, ont permis de recueillir 700 centimètres cubes d'huile et 2830 centimètres cubes d'eau, sous forme d'une émulsion. L'huile, séparée par un chauffage au bain-marie et desséchée par le passage d'un courant d'air sec, a tout d'abord laissé, après distillation laborieuse et refroidissement, une masse gluante, semi-liquide, ayant l'apparence et l'odeur d'un malthe du Montana. Après avoir été de nouveau chauffée jusqu'à ébullition prolongée, cette masse s'est solidifiée par refroidissement. D'après des analyses élémentaires, elle renfermerait en poids de 76,5 à 77,36 % de carbone, de 9,08 à 9,12 % d'hydrogène, de 4,19 à 4,27 % d'azote et 0,002 % de soufre. Par les proportions de carbone et d'hydrogène, elle est presque identique à la variété d'asphalte désignée sous le nom d'élatérite.

Le bois distillé seul a rendu, pour 4588 grammes employés, 1150 centimètres cubes d'huile et 890 centimètres cubes d'eau, avec accompagnement d'une fumée blanche épaisse qui n'a pas pu être condensée. L'huile séparée avait un poids spécifique de 0,992; après distillation fractionnée, elle a laissé, par refroidissement, une masse noire, cassante, à fracture conchoïdale, dont la composition correspondait en poids à 86,20 % de carbone et 8,28 % d'hydrogène, proportions qui se retrouvent, à très peu près, dans la variété d'asphalte désignée sous le nom de nigrite.

Sans insister davantage sur les détails de ces expériences, nous croyons devoir rappeler que Daubrée avait, il y avait bien des années, obtenu, par la distillation du bois en présence de la vapeur d'eau surchauffée, un résidu charbonneux et un liquide qui rappelait les huiles de pétrole alsaciennes. Nous ne saurions dire si l'interprétation de ce résultat ou d'autres considérations géologiques l'avaient conduit à admettre la formation inorganique ou minérale des bitumes et pétroles, mais c'est à ses idées sur la présence des métaux alcalins libres à l'intérieur de la terre, que se rattachent les théories chimiques de Berthelot et de Mendéléef. Le premier, en se basant sur la formation, à haute température, de carbures alcalins par la réaction des carbonates ou de l'acide carbonique sur les métaux alcalins et sur la décomposition de ces carbures par l'eau, faisait dériver les pétroles de la condensation d'un carbure d'hydrogène, sous la double influence de la température et de la pression; le second assignait un rôle spécial au carbure de fer. Depuis que l'emploi du four électrique a permis de produire les carbures métalliques et d'étudier leurs propriétés, l'origine minérale du gaz naturel et des pétroles paraît vraisemblable, du moment où l'on admet que peuvent se réaliser en grand, dans le sein de la terre, les opérations industrielles auxquelles nous devons le carbure de calcium. Les géologues américains, notamment Sterry, Hunt et Peckham, d'après la composition des pétroles des États-Unis et l'étude des gisements, attribuent l'origine du gaz naturel et des huiles minérales à la décomposition de matières organiques, de matières végétales accompagnées parfois de matières animales. Les chimistes allemands semblent s'être rangés à cette manière de voir, en exagérant le rôle des matières animales, surtout après les expériences d'Engler, qui, en 1888, reproduisit des pétroles lampants en distillant, sous pression, de l'huile de poisson; mais il y a lieu d'ajouter qu'avec le poisson et les débris animaux desséchés, Engler a obtenu tout autre chose que du pétrole.

Il est parfaitement possible, dans l'ignorance où nous sommes, et de ce qui existe et de ce qui se passe à une certaine profondeur dans le sol, que les deux théories s'appliquent suivant les circonstances locales : elles ne sont pas incompatibles. Il serait donc fort raisonnable de les prendre chacune pour ce qu'elles peuvent donner et d'employer son temps plus utilement qu'à distiller du poisson frais ou desséché. Les savants n'entendent pas de cette oreille-là, et un demi-triomphe ne suffit pas à leurs théories. Les expériences de M. Day apportent un argument nouveau en faveur de l'origine organique des pétroles, et, dans les futurs Congrès internationaux de géologie, on verra se produire des discussions qui durent depuis plus de trente ans sans qu'on se soit demandé quelle en était l'utilité.

(*Revue industrielle.*) *P. Delahaye.*

MINES

Extinction des incendies dans les mines. — M. Daniel Bellet, dans une étude, parue dans le *Moniteur Maritime*, sur les incendies à bord des

navires charbonniers, cite un moyen nouveau pour obtenir l'extinction des incendies qui se déclarent, hélas! trop fréquemment dans nos mines.

M. G. Spencer a cité récemment, devant un Congrès d'ingénieurs des mines à Sheffield, les excellents résultats fournis par l'emploi de l'acide carbonique liquide pour l'extinction d'un incendie à l'intérieur d'une houillère. Dès qu'on avait eu connaissance du feu, on avait aussitôt établi un barrage, mais tous les efforts pour empêcher le feu de se propager étaient inutiles : l'accès de l'air se faisait malgré tout, et, par suite, l'incendie n'en continuait pas moins sa marche, quoique beaucoup plus lentement. On résolut donc de recourir à l'acide carbonique liquide, et l'on mit six réservoirs de gaz en communication avec un tuyau de 50 millimètres et des branchements de 20 millimètres, placés à des intervalles de $0^m,30$ les uns des autres, et formant par leur ensemble une espèce de peigne qu'on introduisit par un trou pratiqué à travers le barrage. Les réservoirs d'acide, du type ordinaire bien connu, en acier étiré, contenaient $13^{kg},6$ d'acide carbonique à la pression de 36 kilogrammes par centimètre carré à la température de 0 degré centigrade. Rappelons qu'un kilogramme d'acide liquide produit à la pression atmosphérique 550 litres de gaz, et que le liquide extincteur employé dans l'opération d'extinction à laquelle nous faisons allusion coûtait 0 fr. 40 le kilogramme.

Un savant professeur anglais a déjà, il y a un certain temps, insisté sur ce fait, que l'air contenant 15 % d'acide carbonique éteint la flamme, et est probablement impropre à entretenir la combustion des matières qui brûlent dans les incendies intérieurs des houillères. Le fait est que, dans le cas cité par M. Spencer, l'élévation de température diminua peu à peu dans les galeries, et finalement disparut complètement, le feu s'éteignant tout à fait.

Cette méthode nouvelle est d'autant plus intéressante à signaler que les cylindres d'acide sont extrêmement peu encombrants, et qu'on est à même d'en avoir toujours à sa disposition à bord des navires charbonniers; nous avons montré, du reste, qu'ils ne coûtent pas cher.

L'or dans le charbon. — A plusieurs reprises, on avait prétendu, anciennement, qu'au sud de l'Afrique, on avait trouvé du charbon contenant de l'or. Or, voici qu'on annonce qu'un morceau de charbon aurifère a été trouvé à Gippsland, en Australie. Il n'y a pas lieu de discuter cette nouvelle, et pas lieu non plus de considérer cette trouvaille sous un point de vue autre que celui de la curiosité. On ajoute que la découverte dont il s'agit a été faite par une dame de Melbourne, dans le charbon qui lui servait à ses usages domestiques. (*Echo des mines.*)

GÉNIE CIVIL

Nouveau système d'ascenseur pour bateau. — Nous lisons dans la *Revue scientifique* que MM. Czischek et Tentschert décrivent, dans le *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur und Architekten Vereins*, un nouveau système d'ascenseur pour bateaux.

Le récipient destiné à recevoir le bateau venant du bief supérieur, par exemple, pour le descendre au niveau du bief inférieur ou *vice versa*, serait constitué par un cylindre creux dont les bases ne comportent, dans l'axe, qu'une ouverture réduite : $9^m,50$ de diamètre pour un cylindre de 16 mètres. Quand le cylindre est immergé dans le canal, un bateau peut y pénétrer, et quand le cylindre sort du canal, il retient une quantité d'eau suffisante pour que le bateau flotte.

On n'a plus dès lors qu'à faire rouler le cylindre sur un plan incliné avec le bateau qui s'y trouve et qui, grâce à l'eau retenue, ne participe pas au mouvement de rotation. Le cylindre est amené ainsi un peu au-dessus du bief supérieur, après quoi, il redescend dans ce bief et s'immerge, de telle sorte qu'il est facile d'en faire sortir le bateau.

Il serait intéressant de connaître les procédés employés et la force nécessaire pour faire rouler ce cylindre, chargé d'une masse d'eau respectable; c'est une sorte de chemin de fer à navire sans rails, mais qui, à première vue, semble peu économique.

Les turbines à vapeur Parsons. — Il y a très peu de grandes stations électriques en Angleterre où les génératrices soient entraînées par des turbines à vapeur. Mais il semble que le petit nombre d'entre celles qui les emploient ne peuvent qu'en être satisfaites. M. Parsons avait à peine pris son brevet, qu'il en appliquait le principe avec un succès considérable à la propulsion de certains navires et qu'il obtenait ainsi une vitesse beaucoup plus grande. Un bateau, la *Turbinia*, est célèbre désormais à cet égard, et l'auteur pense que le moment est venu de soumettre la question aux ingénieurs anglais et aux mécaniciens compétents. M. Parsons a donc lu un rapport intitulé : *Steamers à grande vitesse*, devant l'Association britannique, faisant ressortir à grands traits les principaux avantages de son invention, et les expliquant à l'aide de modèles (1). Nous n'avons pas à mentionner son rapport en lui-même, mais bien la discussion qui a suivi et qui se rapporte à l'emploi des turbines Parsons dans les stations d'électricité.

Plusieurs orateurs voudraient connaître dans quelle mesure cette modification serait avantageuse et savoir si l'on peut en juger ainsi d'après le degré de succès qui doit résulter de cette application dans la marine. L'ingénieur municipal de Cambridge, chargé de la station d'éclairage, vient apporter des chiffres résultant de l'emploi de 15 turbines à vapeur fonctionnant depuis six ans. Il parle de leur grande endurance et déclare qu'une turbine a fonc-

(1) Une application importante de la turbine Parsons est en expérience en France, sur le navire de guerre *Viper*.

tionné sur un groupe de 120 kilowatts une année entière sans dépenser 1 *penny* de réparation, et qu'à la fin de cette période, elle était en aussi bon état qu'au premier jour. Une autre a été en service pendant trois mois d'hiver, à raison de vingt heures par jour, avec la même huile de graissage. Il démontre ensuite que les prix de production de l'énergie électrique à Cambridge peuvent être comparés avec avantage à ceux des autres stations à moteurs ordinaires. Un autre orateur, qui a fait des essais avec les turbines Parsons, dit que dans les stations d'électricité, elles consommaient environ 7 kilogrammes de vapeur par cheval indiqué et par heure. Sir E. Carbutt avoue avoir beaucoup de préjugés contre l'introduction de la turbine à vapeur dans la marine; il demande que des chiffres lui donnent la consommation exacte de combustible pour une quantité donnée d'énergie électrique produite dans les stations d'éclairage. M. Parsons, répondant à ces objections et à d'autres qui lui sont posées, dit que le rendement pour des turbines de 900 chevaux et au delà a été estimé avec la plus grande exactitude, et que les meilleurs résultats obtenus varient entre $7^{kg},5$ et 8 kilogrammes par cheval effectif et qu'il est de 7 kilogrammes par cheval indiqué. Une exacte comparaison a été faite entre deux usines dans la même ville, dont l'une employait des moteurs rotatifs compound Robey et l'autre des turbines à vapeur, et toutes deux utilisant des chaudières Lancashire; il s'agit de Newcastle-sur-Tyne. Le prix du charbon consommé par kilowatt, dans les deux stations, était presque identique et ne différait pas de 1 %. (*Électricien.*)

Le percement du Simplon. — Les travaux du tunnel du Simplon sont activement poussés par les ingénieurs suisses et italiens.

A la fin de septembre, la galerie d'avancement de ce tunnel, qui constituera une voie commerciale de premier ordre, mesurait 2 970 mètres, soit 1 839 mètres du côté suisse et 1 131 mètres du côté italien. On a percé, durant le mois de septembre, 327 mètres de galerie.

Du côté du Nord, à Brigue, il a fallu traverser le schiste calcaire. L'avancement moyen de la perforation mécanique a été de $5^{m},80$ par jour. A Isella, du côté Sud, cet avancement n'a été que de $5^{m},10$ par jour. Il s'agissait ici de percer un massif de gneiss d'Antigoris schisteux.

Le tunnel du Simplon devra atteindre une longueur de près de 20 kilomètres; on voit qu'il reste à perforer un massif rocheux d'une épaisseur d'environ 17 kilomètres.

VARIA

La cascade d'émeraude. — Pour le moment, les chutes d'eau sont spécialement chargées, à l'Exposition de 1900, de nous charmer les yeux. Un des clous de l'Exposition de 1889 était, sans contredit, les fontaines lumineuses, dont nous avons tant admiré les agréables nuances. Inutile de dire que M. Eugène Hénard veut faire beaucoup mieux en 1900, dans le château-d'eau en construction à l'extrémité du Champ de Mars, au pied de l'ancienne galerie des machines. Il est prévu, cette fois, une cascade monstre déversant, — un petit fleuve, — 1 200 litres d'eau par seconde, d'une hauteur dépassant la célèbre cascade du parc de Saint-Cloud. Mais cette fois, au lieu de recourir exclusivement aux projections lumineuses par l'électricité, on utiliserait un produit chimique, connu sous le nom de *fluorescéine*, substance rougeâtre à reflets verts. Il suffit d'une très faible quantité de cette poudre pour colorer une masse d'eau énorme et obtenir des reflets fluorescents, couleur d'émeraude, dont le spectacle sera réellement féerique et digne des contes des *Mille et une Nuits*. MM. Hénard et Paulin se trouvent donc en possession d'un procédé des plus simples pour illuminer, d'une façon prestigieuse, l'œuvre d'art qu'ils nous préparent et qu'on appelle déjà la *Cascade d'émeraude*.

(*Génie civil.*) *N. de Tédesco.*

Les Japonais au pôle arctique. — Les Japonais, qui ont copié successivement toutes les institutions des races européennes avec le succès que l'on connait, ne veulent rien négliger de ce qui préoccupe les nations de l'hémisphère opposé au leur. Comme les Européens et les Américains, ils commencent à se préoccuper des questions arctiques et leur gouvernement vient de décider l'envoi d'une expédition dans les mers polaires. Les Japonais ont emprunté aux races blanches des choses moins innocentes.

L'INDUSTRIE ÉLECTRO-CHIMIQUE

L'*Industria* donne le compte rendu d'une conférence faite à Gottingue par le professeur Borchers, où il y a nombre de choses intéressantes à glaner.

Dans les tableaux publiés par le conférencier allemand, nous relevons d'abord que la force nécessaire pour les industries électro-chimiques peut se demander, soit à la combustion du charbon sous sa forme ordinaire ou sous celle de gaz, soit aux forces hydrauliques. L'emploi de ces dernières s'est, depuis quelques années, énormément développé. Nous trouvons, en effet, 40 350 chevaux-vapeur fournis par la vapeur, et 378 000 qui proviennent des forces hydrauliques. Sous ce rapport, la France tient le premier rang pour l'utilisation des chutes d'eau, toujours sous le point de vue des industries électro-chimiques, car elle y consacre 110 140 chevaux hydrauliques. Viennent

ensuite les États-Unis, dont cependant la potentialité est loin d'être arrivée à son maximum.

Mais il se produit une conséquence curieuse. Dans les usines de carbure de calcium de la Praz, on calcule qu'un cheval-vapeur ne produit en un jour que 500 grammes de carbure. Or, cette quantité est celle que donnerait en Amérique le *British Aluminium C°* pendant seulement douze heures; ce qui reviendrait à dire que, pour la même force dépensée, l'Amérique produit deux fois plus que nous. Il y a mieux; la fabrique de Pittsburg aurait déclaré produire annuellement par cheval de force 650 kilogrammes de carbure, ce qui donne 1kg,750 de carbure par jour, quotient encore plus élevé que le précédent.

Le conférencier veut expliquer ces résultats par la tension à laquelle est employée l'électricité, soutenant que, moins le voltage est élevé, jusqu'à certaines limites, plus grande est la production. On pourrait encore tenir compte d'un autre facteur: l'inexactitude des renseignements fournis par diverses fabriques. Comme personne ne les peut contrôler, elles sont libres de donner les chiffres qu'elles croient mieux s'accorder avec leurs intérêts.

Les pays à montagnes sont ceux où l'emploi des chutes d'eau est le plus répandu. La Suisse, la Suède, la Norvège sont favorisées sous ce rapport, et l'Italie elle-même, bien qu'un peu en retard, tend rapidement à prendre une place prépondérante. Le tableau lui assigne 30 000 chevaux de force. En 1898, le gouvernement a fait 66 concessions de chutes, et si quelques-unes sont de peu d'importance (il y en a de 3 chevaux), d'autres sont, au contraire, remarquables par l'énergie qu'elles peuvent développer. Sept concessions dépassent les 1000 chevaux, et, parmi celles-ci, il y en a une de 8 739 chevaux et une de 35 000 obtenue par dérivation de la Dora-Riparia. Je ne veux point dire que toutes ces chutes serviront aux industries électro-chimiques, car les tramways et les chemins de fer en absorberont une grande partie, mais il y a encore de la marge pour ce genre d'application.

L'auteur arrive ensuite à une conclusion qui heurte nos idées. Il examine le prix de revient de divers métaux, calcule le nombre de calories qu'ils développent en brûlant (combinaison chimique), et en déduit qu'il est plus économique de brûler dans une pile de l'aluminium que du zinc. Le zinc coûte, il est vrai, seulement 0 fr. 68 le kilogramme, alors que l'aluminium revient à 2 fr. 70; mais le premier ne fournit que 1 307 calories alors que le second en donne 6 274. Le premier pourrait produire 2,06 chevaux-heure; l'autre 9,88. Aussi, en calculant la valeur relative de 1 000 calories en brûlant l'un ou l'autre de ces métaux, il arrive à cette conclusion que le zinc employé coûterait 0 fr. 53, et l'aluminium 0 fr. 33. De là à préconiser l'emploi de l'aluminium pour les piles aux lieu et place du zinc, il n'y a qu'un pas. Si on peut y utiliser ce métal à l'état impur, tel qu'on le tire directement de la bauxite, on peut lui prédire un brillant avenir auquel personne jusqu'ici n'avait pensé.

L'industrie électro-chimique s'est jetée, on peut le dire, à corps perdu dans la fabrication du carbure de calcium qui est utilisé comme accumulateur d'énergie. On ne croirait pas à quel chiffre s'élève la production annuelle de ce produit. Elle est de 60 000 tonnes aux États-Unis, 35 000 en France, 30 000 en Italie, un peu moins en Norvège, etc.

La production totale est 247 000 tonnes par an. Et quand on pense qu'un kilogramme de carbure de calcium renferme 5 000 calories, nous sommes en présence d'un trillion, 236 milliards, 200 millions de calories que nous devons à la combinaison chimique de ce composé.

Nous avons actuellement des moteurs à gaz (le moteur Diesel par exemple) qui utilisent le 26 % de l'énergie thermique contenue dans une calorie, par conséquent, l'emploi de moteurs à gaz alimentés par l'acétylène produit par le carbure de calcium sera très apprécié à bord des navires. On n'aura plus le grand encombrement produit par les générateurs de vapeur, et on sera débarrassé de la multitude de chauffeurs qui encombrent les paquebots. Nous aurons, il est vrai, toujours à conserver un espace considérable pour emmagasiner le carbure, mais la fumée et tous ses inconvénients seront supprimés, ce qui sera précieux pour les torpilleurs.

Mais cet appel aux chutes d'eau pour la force nécessaire aux industries chimiques et aux transports nous fournit une autre considération intéressante. Il nous faut de la force et nous la prenons de deux façons différentes. Jusqu'à quelques années en arrière, l'utilisation des chutes d'eau était pour ainsi dire négligeable; on ne se servait que de la houille noire, péniblement arrachée aux entrailles de la terre, et cette houille était souvent tachée de sang. Depuis le développement de l'électricité, nous avons pu utiliser ce que l'on a appelé les houilles blanches, c'est-à-dire la force emmagasinée dans les glaciers et dans les différentes chutes d'eau.

En nous adressant à la houille noire, nous dis-

persions des trésors d'énergie sans presque rien faire pour les remplacer, car le travail de carbonisation demande des siècles, et, de plus, comme la houille était loin de nous suffire, nous nous attaquions à nos réserves sur pied, c'est-à-dire aux belles forêts qui, jadis, couvraient le sol de la France et ne sont presque plus qu'un souvenir. Nous creusions, creusions toujours, et plusieurs fois les savants se sont demandé si nous n'allions pas bientôt épuiser cette ressource. On fixait 400 ans à l'épuisement des bassins houillers de la Grande-Bretagne ; mais les nouvelles mines que l'on vient de découvrir dans l'Extrême-Orient auront pour but de reculer cette limite. Cependant, c'est une hypothèse que l'on peut examiner. Au contraire, grâce à l'électricité, nous suivons une tout autre voie. Nous nous adressons à une force qui toujours se renouvelle, qui est, par conséquent, inépuisable, et cela assure l'avenir de nos industries.

Or, c'est le Créateur qui produit cette force incessante et toujours renouvelée. C'est Lui qui prend, par l'évaporation, l'eau de la mer et des fleuves, l'élève dans les airs, et la fait retomber en pluie bienfaisante sur les montagnes d'où elle redescend à la mer pour être de nouveau entraînée dans ce mouvement circulatoire. Dieu a confié au soleil le soin d'accomplir ce rôle de grand et unique producteur de force, et on peut calculer d'une manière approximative l'énergie déployée par cet astre pour obtenir cette régénération.

Prenons d'abord la force produite par l'évaporation proprement dite. La quantité annuelle de pluie sur toute la terre est égale à un mètre, moyenne qui n'est pas très éloignée de la vérité. Admettons que la hauteur à laquelle l'eau est soulevée soit de 3 000 mètres, c'est encore une moyenne acceptable. Le travail développé par le soleil serait, dans ces hypothèses, de 661 milliards 500 millions de chevaux-vapeur.

Mais ce n'est pas tout. Les rayons solaires ont aussi une action sur la végétation et forment dans les plantes les substances hydrocarburées. On démontre que si un terrain se trouve dans les conditions voulues, il produit un kilogramme de bois par mètre carré, soit 1 000 tonnes par kilomètre carré. Le pouvoir calorifique du bois étant de 4 000 calories, il s'ensuit que l'énergie absorbée par un kilomètre carré équivaudrait à celle que fournirait une usine dans laquelle fonctionnerait sans interruption, pendant une année, une machine à vapeur de 700 chevaux.

Les mers couvrent 374 millions de kilomètres carrés, les terres seulement 136 millions. Admettons que les espaces dénués de végétation soient 36 millions ; il nous resterait toujours, pour la production terrestre en bois, 100 millions de kilomètres carrés qui donneraient annuellement 100 milliards de tonnes de bois, soit 70 milliards de chevaux-vapeur. Ce chiffre est énorme, mais combien il semble petit quand on le compare aux 661 milliards de chevaux produits par l'évaporation des eaux de la mer et des fleuves.

C'est à cette source immense, et toujours renouvelée, que nous nous adressons.

L'industrie chimique prend actuellement les 90 % de la force qui lui est nécessaire dans l'énergie produite par l'évaporation. Les autres industries entrent résolument dans cette voie, et bientôt elles capteront toutes les chutes d'eau. Les États en font déjà dresser des statistiques, ils prennent des mesures pour que les étrangers ne s'en emparent point, et tout cela est parfait. Mais il ne faudrait pas oublier que si la chute d'eau est utile à l'industrie, elle est absolument nécessaire à l'agriculture, et que, si le carbure de calcium, si les tramways électriques augmentent notre somme de bien-être, ils ne nous donnent cependant pas encore le pain et la viande. Il paraît que M. Berthelot nous a promis le repas chimique, produit par une usine, grâce à l'électricité. C'est fort bien, mais promettre n'est pas toujours cousin germain de tenir. Dr A. B.

DE L'IMMUNITÉ CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES

Pour être apte à contracter une maladie, il faut réunir un ensemble de conditions qui, pour le bonheur de l'humanité, ne se rencontrent que d'une façon un peu exceptionnelle. Chacun trouve à sa portée des germes de tuberculose, de pneumonie, d'érysipèle, et si tous les appelés étaient élus, nous verrions bientôt arriver la fin du monde. Même lorsque, dans les expériences de laboratoire, on fait pénétrer dans l'organisme d'animaux des germes morbides avec effraction, il faut, pour que l'animal succombe ou même soit sérieusement atteint, un certain nombre de conditions, parmi lesquelles on doit surtout noter l'espèce et la race, et, pour un même animal, l'âge, l'état de santé et même encore la variété dans une même espèce. Ainsi, les moutons algériens sont réfractaires aux inoculations de bactéridies charbonneuses de virulence moyenne ; les moutons

français succombent à la suite de ces mêmes inoculations. Mais les moutons aptes à la maladie deviennent eux-mêmes réfractaires s'ils ont subi préalablement une inoculation avec une culture atténuée, en d'autres termes s'ils ont été vaccinés. Il y a donc une immunité naturelle et une immunité acquise.

Les cultures hors de l'organisme présentent de grandes difficultés. Pour tel microbe, il faut du bouillon de veau, pour tel autre, du bouillon de poulet; une différence d'un ou deux degrés en plus ou en moins trouble et peut arrêter le développement d'une culture microbienne.

Au milieu des phénomènes complexes qui se passent dans un organisme vivant, on s'explique bien que des circonstances autrement importantes que ces dernières puissent se présenter qui arrêtent ou favorisent l'évolution d'une colonie microbienne qui l'a envahi.

Si l'on compare l'être vivant à un bouillon de culture, deux hypothèses peuvent se présenter pour expliquer l'immunité. Les humeurs contiennent une substance qui empêche le développement du microbe: c'est la première hypothèse; il y aurait un état bactéricide des humeurs. La seconde hypothèse serait que, au contraire, le sang ne contient pas ou ne contient plus une substance indispensable à la vie des microbes.

Les deux hypothèses se basent sur des analogies avec ce qu'on observe dans les cultures *in vitro*. Ainsi, le microbe du choléra des poules refuse de se développer dans le milieu qu'il a déjà habité; il paraît avoir sécrété une substance empêchante, il a créé l'état bactéricide de son milieu même avant d'en avoir épuisé la valeur nutritive. En effet, en ajoutant différents sels, on ne le régénère pas, tandis que les mêmes bacilles retirés et ensemencés dans un bouillon vierge y prospèrent. Quelque effet analogue se produit-il dans l'organisme? on l'a cru d'abord, mais l'expérience est venue infirmer cette hypothèse.

M. Duclaux (1) réfute, en quelques lignes, l'hypothèse de la substance utile à la vie du microbe qui manquerait chez les animaux immunisés. C'était la théorie proposée d'abord par Pasteur.

« Le mouton algérien jouit de l'immunité vis-à-vis de doses qui tuent le mouton français, mais, si on augmente la dose, on tue aussi le mouton algérien. Si on la diminue beaucoup, le mouton français résiste à son tour, et fait seulement une maladie dont il sort vacciné. Ceci ne s'explique pas dans l'hypothèse de Pasteur. S'il manque au mouton un élément utile à la multiplication de la bactéridie, on ne comprend pas comment son absence ne gêne plus lorsqu'augmente le nombre d'êtres qui en ont besoin pour se développer. On comprend au contraire beaucoup mieux que la présence d'une substance nuisible puisse arrêter un petit parti d'ennemis et pas une troupe nombreuse. »

L'hypothèse de l'état bactéricide des humeurs peut s'appliquer à un petit nombre de cas, mais elle est contredite par beaucoup de faits. Sans doute, certaines humeurs sont bactéricides, mais dans des cultures *in vitro*. Cette propriété n'apparaît pas d'une façon plus manifeste avec les humeurs d'animaux immunisés qu'avec d'autres. Ainsi, le sang d'animaux vaccinés contre le charbon n'est pas bactéricide à l'égard de ce microbe.

Comme le fait remarquer le même auteur :

« Il est inutile d'insister sur la discussion de ces explications de l'immunité, qui peuvent bien avoir toutes deux leur part dans le phénomène, mais qui n'y peuvent pas jouer un grand rôle. Suffisantes à la rigueur pour expliquer l'immunité vaccinale, elles faiblissent quand il s'agit d'en expliquer la durée. Comment admettre la persistance, pendant des années, de cet élément nuisible, ou l'absence de cet élément utile, lorsque la nutrition et la désassimilation apportent ou enlèvent des éléments si variés. L'élément *durée* est représenté dans les tissus, non par les substances chimiques qui les composent, mais par leur moule permanent, par la cellule.

» Les deux explications que nous venons de viser ne sont pas les seules qui aient été proposées. On a successivement attribué aux humeurs et aux liquides de l'économie un pouvoir destructeur des microbes, un pouvoir atténuateur, un pouvoir antitoxique, tous ces pouvoirs dépendant uniquement de conditions de l'ordre physico-chimique. Sans qu'il soit besoin d'entrer dans un détail qui, pour important qu'il soit, serait déplacé ici, on peut dire que toutes ces théories se sont montrées impuissantes à expliquer le grand fait de la création et de la persistance de l'immunité. Pour la création de cette propriété de l'individu, ou bien il s'est trouvé que les liquides en circulation ou les humeurs séjournant à l'intérieur du corps n'avaient pas les pouvoirs destructeur, atténuateur ou antitoxique, qu'on leur trouvait en dehors de l'organisme, ou bien, quand elles les avaient, ces pouvoirs étaient sans relation apparente avec l'état réfractaire ou vacciné de l'animal. Pour la conservation de l'immunité, on pouvait leur faire le

(1) Pasteur, *Histoire d'un esprit*, Paris, 388.

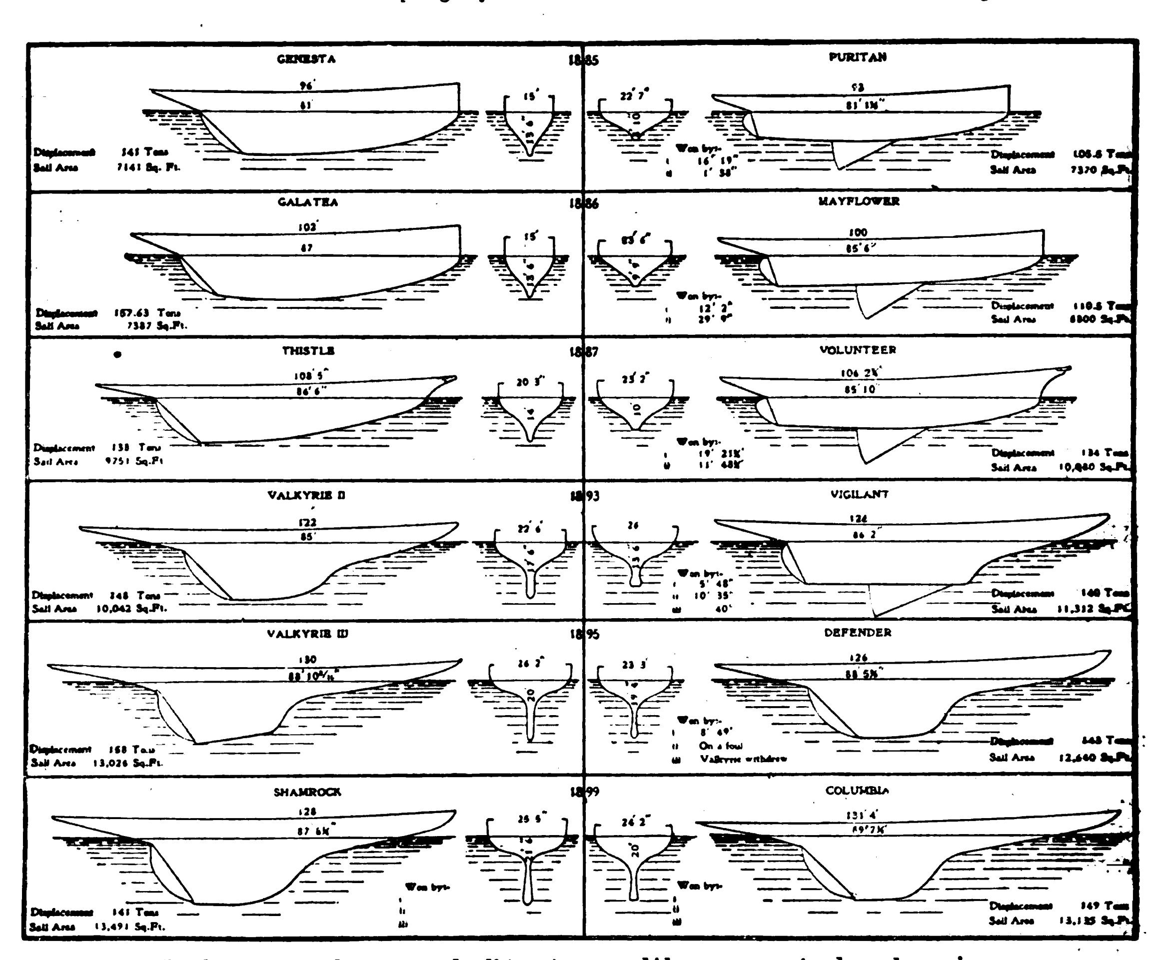
même reproche qu'aux théories de Pasteur et Chauveau. Une action chimique, quelle qu'elle soit, ne saurait être durable dans un organisme où tous les éléments chimiques se renouvellent. Il n'y a que la cellule qui dure, parce qu'elle vit. L'explication de l'immunité avait plus de chances de résider dans les théories cellulaires que dans les théories humorales que nous venons de passer brièvement en revue. »

L'immunité réside dans les cellules. Metchnikoff le démontre avec la théorie du phagocytisme, théorie que des travaux tout à fait récents ont permis de généraliser. — Il nous reste à les exposer. L. M.

LA COUPE DE L'« AMERICA »

CINQUANTE ANNÉES DE RÉGATES INTERNATIONALES

La situation politique a fait passer presque inaperçu un événement qui, en temps normal, aurait absorbé l'attention de l'Angleterre et de



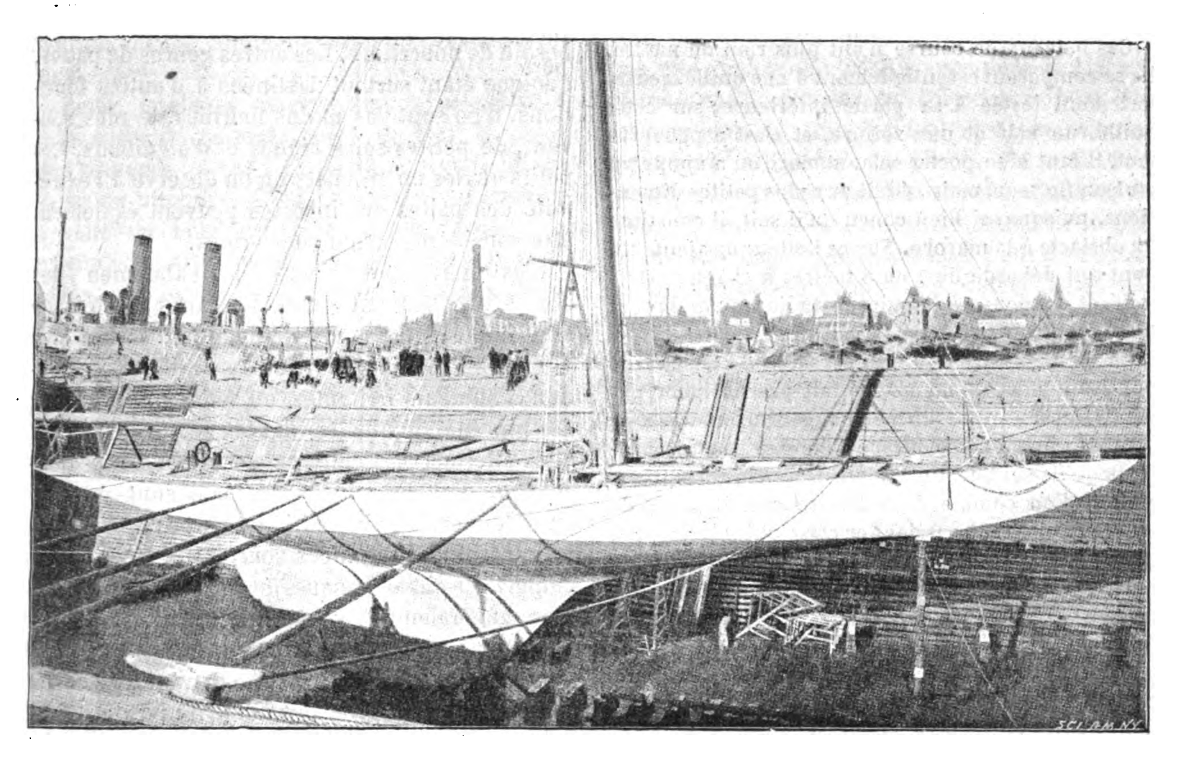
La lutte pour la coupe de l'*America*; modèles comparés des champions dans les dix derniers concours.

l'Amérique et qui aurait eu un retentissement universel: un dixième combat livré par les Anglais pour recouvrer la fameuse coupe de l'*America*, suivi d'ailleurs d'une nouvelle défaite.

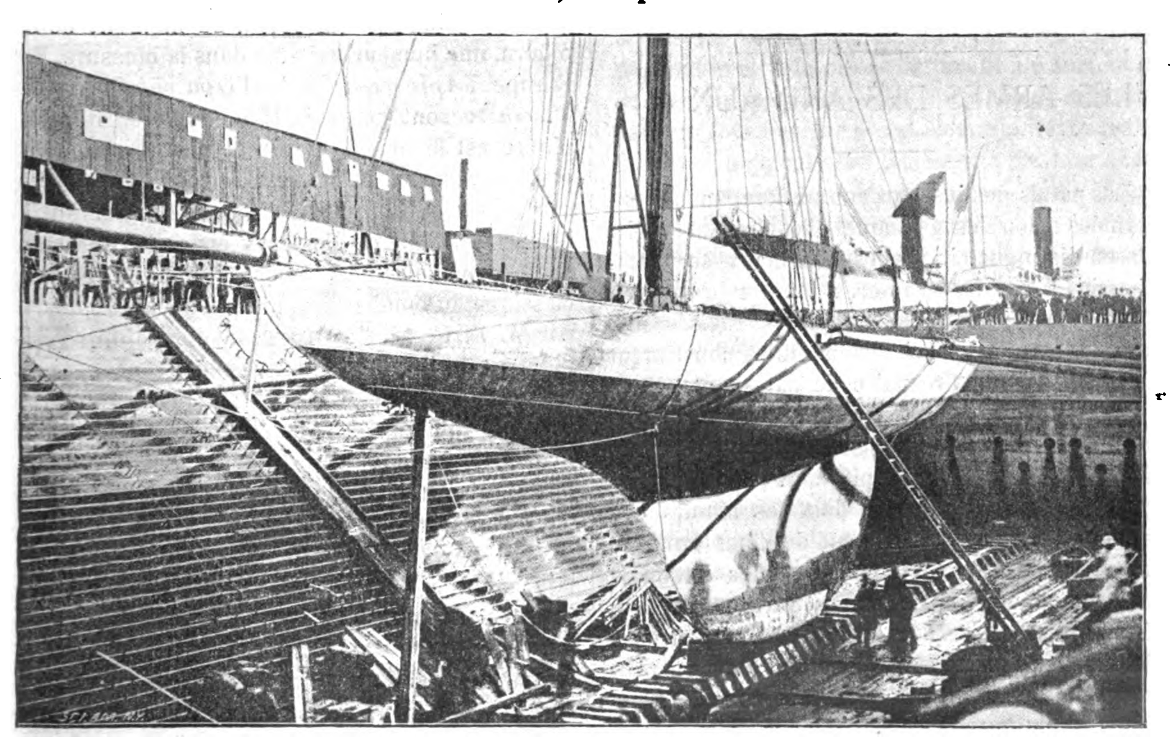
Il est inutile de rappeler ce que l'on entend par la coupe de l'*America;* le *Cosmos* a donné l'historique de cette question, lors de l'avant-dernière course, en 1893. (Voir *Cosmos*, t. XXVI, p. 461.)

Ce qu'il faut retenir toutefois, c'est que les précautions prises par le cousin Jonathan pour conserver la coupe enlevée par surprise au cousin John Bull, continuent à porter leurs fruits. On a posé à la lutte, en Amérique, des conditions si draconiennes..... pour les autres, qu'on ne comprend pas qu'elles aient jamais pu être acceptées. Les Anglais auraient été plus sages, sans doute, en abandonnant cette lutte dès le premier jour, puisqu'elle ne devait pas se faire à armes égales.

En 1893, cependant, le champion anglais, *Walkyrie II*, fut bien près d'enlever le trophée; l'inquiétude avait été grande en Amérique, et on peut voir sur les schémas ci-joints, qui donnent les cham-



La « Columbia », champion américain.



Le « Shamrock », champion anglais.

pions qui se sont mesurés dans les dernières courses, qu'aussitôt une évolution se fit chez les constructeurs américains; ils s'empressèrent d'adopter le modèle cher à l'Angleterre.

On se plaisait à dire jadis que ces grandes régates ne pouvaient manquer de faire progresser l'art des constructions navales; un simple coup d'œil sur les gravures qui accompagnent ces mots, gravures que nous empruntons à notre confrère le *Scientific american*, montre l'inanité d'un tel argument.

Ces bateaux de course n'ont plus rien du navire. Ils se composent essentiellement d'une quille creuse, fortement lestée à sa partie inférieure; sur cette quille, un mât et une voilure, et c'est à peu près tout. Il faut bien porter cela, et alors on a ajouté au tout un flotteur, mais réduit aux plus petites dimensions, puisque, si bien conçu qu'il soit, il constitue un obstacle à la marche. Sur ce flotteur on ajoute un pont qui déborde de 7 ou 8 mètres à chaque extrémité, et qui donne à l'équipage, toujours nombreux, un champ suffisant pour la manœuvre.

Ces petits navires, où tout est sacrifié à la marche, par belle mer, — on ne les fait pas naviguer par gros temps, — font un peu songer aux chevaux de courses, dont on encourage l'élevage sous ce prétexte qu'ils sont destinés à améliorer la race.

Dans l'un comme dans l'autre cas, il s'agit de jeux, qui peuvent passionner ceux qui les dirigent, mais qui, certainement, sont accompagnés d'un cortège de douleurs. Les paris sur les courses des derniers champions, le *Shamrock* et la *Columbia* se sont chiffrés par millions.

Ces questions préoccupent bien peu de personnes en France, où malheureusement on a des soucis d'un ordre plus grave. Mais les gravures qui accompagnent ces lignes peuvent avoir, pour quelques-uns, un intérêt de curiosité.

LES ARMES DES ANIMAUX (1)

Les pattes des insectes sont différemment conformées selon l'usage auquel elles doivent servir. On en distingue cinq types principaux, servant à chasser, à courir, à sauter, à fouiller le sol et à nager. Les premières, ou pattes ravisseuses, nous intéressent spécialement. Elles constituent toujours la première paire de pattes, et ont le tibia et le tarse repliés contre le fémur, comme la lame d'un couteau de poche contre son manche. Nous en avons un exemple dans la mante religieuse (*Mantis religiosa*), dont les fémurs des pattes antérieures, hérissés de fines lamelles aiguës, se meuvent comme des scies lorsqu'ils sont employés comme armes par cet insecte. Les pattes ravisseuses des *Nepa*, dépourvues de lamelles aiguës, sont disposées dans un plan horizontal, ce qui a fait donner le nom de scorpions aquatiques à ces belliqueux Hémiptères. On trouve aussi de fortes pattes prédatrices chez les larves de beaucoup d'insectes, qui n'en ont point à l'état adulte. Cela est, du reste, fort compréhensible, vu le nombre de dangers auxquels est sujette la forme larvaire, et son grand besoin de nourriture. Les autres genres de pattes, quoique étant surtout destinées à d'autres fonctions, n'en sont pas moins fournies, le plus souvent, de petites soies aiguës et d'aiguillons. Les petits ongles en crochets qu'on observe à l'extrémité des pattes des insectes peuvent également être considérés comme des armes.

L'extrémité postérieure de l'abdomen des insectes est souvent munie d'organes de défense très importants; nous signalerons surtout les pinces, les aiguillons et les appareils de projection d'humeurs irritantes ou fétides. On trouve des pinces abdominales chez beaucoup d'espèces; nous citerons particulièrement le *Forficula auricularia*, dont les pinces du mâle sont presque aussi longues que la moitié du corps; le *Periplaneta orientalis*, à pinces courtes; le *Gryllotalpa vulgaris*, à pinces longues et droites. Les aiguillons, généralement venimeux, sont propres aux Hyménoptères. En examinant, par exemple, une abeille reine, on aperçoit à l'extrémité de son abdomen une espèce de tube, renfermant une paire de stylets qui, au repos, ne paraissent point au dehors, et qui se trouvent en rapport avec une glande venimeuse qui verse, au moment de la piqûre, une humeur irritante dans la blessure. En Europe, l'*Apis mellifica*, la *Vespa vulgaris* et la *V. crabro* sont les trois Hyménoptères dont la piqûre est le plus à craindre, quoique n'offrant pas, en général, de dangers sérieux. Plus rares sont, chez les insectes, les appareils servant à lancer à la figure de leurs ennemis des substances malfaisantes. Nous citerons l'exemple classique du bombardier, pittoresquement décrit par M. F. Pouchet: « C'est à l'aide d'une véritable artillerie que ces insectes épouvantent leurs ennemis. Quand ils sont menacés, ces Coléoptères exhalent subitement de leur intestin une vapeur blanchâtre, acide, qui sort en produisant un certain bruit, une petite détonation, capable de jeter le désarroi parmi leurs agresseurs.

» Cette explosion peut même se répéter un certain nombre de fois. Aussi, lorsqu'un de ces insectes est poursuivi par un ennemi, il fuit en faisant de nouvelles décharges de son artillerie. L'instinct de la défense est tellement inhérent à la tribu des bombardiers, qu'au seul coup de canon d'alarme de l'un d'eux, tous les autres crépitent en même temps: c'est un feu roulant sur toute la ligne. » Suivant les explications de F. Dierckx, S. J., dont le *Cosmos* a parlé récemment, ces petites détonations seraient dues à la vaporisation instantanée de certaines humeurs produites par des glandes dites *pygidiennes*,

(1) Suite, voir p. 520.

n'ayant aucune communication avec le tube intestinal.

Enfin, quelques insectes ont la propriété de faire sortir de certains pores de leur tégument des humeurs fétides ou irritantes, lorsqu'ils sont saisis ou attaqués. C'est une propriété analogue à celle du bombardier, et qu'on trouve, par exemple, chez quelques Dytiques de nos marécages, qui, lorsqu'ils sont saisis, donnent issue, par leurs pores, à un liquide blanc, laiteux, d'une repoussante fétidité. De même, on voit le corps de la *Coccinella* se couvrir, dès qu'on la touche, d'un liquide couleur safran exhalant une odeur désagréable; les punaises et les blattes sont bien

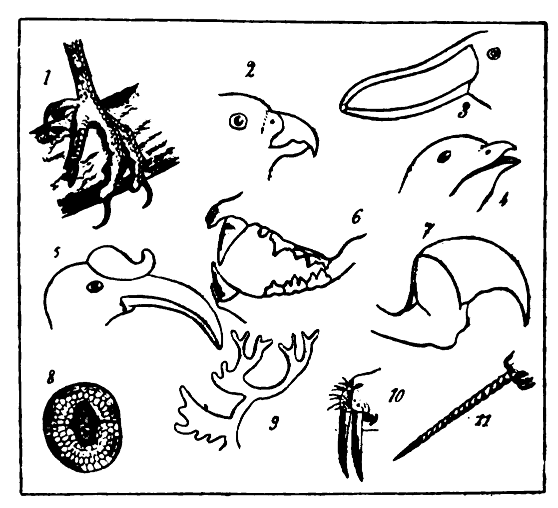


Fig. 7. — **Oiseaux. — Mammifères.**

1. Patte de *Falco biarmis*. — 2. Bec de *Falco candicans*. — 3. Bec de *Balaeniceps rex*. — 4. Bec de *Cypselus apus*. — 5. Bec de *Buceros rhynoceros*. — 6. Mâchoires de lion. — 7. Ongle de lion. — 8. Armadille roulé en boule. — 9. Corne de renne. — **10. Museau de *Trichechus rosmarinus*. — 11. Tête de narval.**

connues pour leur mauvaise odeur; le *Meloe*, en touchant la peau de l'homme avec son humeur jaune et puante, y fait naître des ampoules; les fourmis ont, à l'extrémité de l'abdomen, une glande contenant de l'acide formique qu'elles font jaillir sur leurs persécuteurs.

L'appareil phosphorescent des insectes est généralement situé à l'extrémité de l'abdomen, et peut, en certains cas, leur servir d'appareil de défense, en épouvantant, au moment du danger, leurs ennemis avec des éclairs soudains.

Les Tuniciers sont suffisamment protégés par un manteau de tissu conjonctif, contenant une très notable quantité de cellulose et ayant la forme d'un sac (*Ascidies*) ou d'un baril (*Salpes*). On remarque à son extrémité antérieure un large orifice, fermé par des muscles, et quelquefois même par une valvule. Sa consistance peut être gélatineuse, cartilagineuse ou coriace; il peut être transparent ou translucide, plus généralement opaque et différemment coloré. Sa surface externe présente souvent des protubérances ou des espèces de pointes. En se réunissant en troupes nombreuses, les Tuniciers soudent ensemble leurs manteaux, et il en résulte ainsi de curieuses colonies errantes, dont les membres, étroitement unis, se protègent mutuellement. Quelquefois, ces colonies s'enveloppent encore d'un manteau protecteur commun. Les Appendiculaires portent un appendice flagelliforme servant à la locomotion, tandis que celle-ci s'effectue chez les Salpes par les contractions de la cavité respiratoire. Les Ascidies, vivement colorés, abondent dans les prairies de zostères, sur les fonds d'algues, et sont ainsi moins exposés aux attaques des gros poissons carnassiers. « Rien ne contribue davantage, dit M. E. Perrier, à donner au fond de la mer la physionomie d'un parterre couvert de fleurs que le mélange des Ascidies composées aux anémones de mer et aux éponges. »

Nous ne nous étendrons guère à parler des armes des Vertébrés, qui sont à peu près connues par tout le monde, notre but ayant été surtout de donner un aperçu superficiel des armes de toutes espèces fournies par la nature aux animaux invertébrés, échappant plus facilement par leur genre de vie ou leur petitesse à notre observation. Cependant, afin de compléter cette monographie, nous allons passer en revue, le plus rapidement possible, les cinq classes d'animaux vertébrés.

Les armes offensives et défensives sont à peu près les mêmes dans tous les ordres de Poissons. Elles consistent en dents aiguës et en mâchoires cornées, en nageoires hérissées de pointes aiguës, en écailles, recouvrant un grand nombre d'espèces de mailles protectrices, dont la couleur se confond souvent avec la teinte des eaux ou des fonds marins. Cependant, quelques espèces se distinguent par la singularité de leurs armes, qui mérite d'être rappelée. Ainsi le monocentre du Japon a son corps entièrement cuirassé d'une enveloppe épaisse et résistante; les diodons et d'autres formes semblables sont recouverts de pointes aiguës: le malarmat (*Peristadion malarmat*) a son corps armé de plaques osseuses mobiles, rappelant les armures dont étaient jadis revêtus les hommes d'armes, et qui le rendent, comme dit M. A. Landrin dans son ouvrage sur les monstres marins, le mieux armé de tous les poissons de nos côtes: la chimère monstrueuse (*Ch-*

mæra monstrosa) a au sommet de sa tête un curieux appendice, consistant en un petit os recourbé en avant, et hérissé d'aiguillons sur le bord inférieur; l'Hémitriptère d'Amérique a la tête hérissée d'épines et de tubercules; les scorpènes, appelés pour leur laideur crapauds ou diables de mer, sont armés de tubercules et d'épines venimeuses. Citons, en outre, les poissons ailés, parmi lesquels le *Dactylopterus europaeus* et l'*Exocoetus rondeletii*, qui, par des bonds au-dessus des flots, se dérobent à leurs persécuteurs; les poissons-scies, (*Pristis antiquorum*), dont le museau extrêmement allongé a les arêtes dentelées comme une scie; le *Xiphias gladius*, non moins bien armé, et dont la lame peut, dit-on, percer la barque du pêcheur; le *Lophius piscatorius*, qui, à ce que prétend Lacépède, se sert de ses barbillons pour amorcer les petits poissons. Enfin, rappelons aussi un petit nombre de poissons possédant des organes électriques capables de fonctionner: la *Torpedo marmorata* de la Méditerranée, le *Gymnotus electricus* de l'Orénoque, et le *Malapterurus electricus* des fleuves africains. D'autres poissons, comme les *Gymnarcus* et la raie, appelés pseudo-électriques, n'ont qu'un pouvoir électrogène insignifiant. Les organes électriques de la torpille sont logés de chaque côté de son corps; ceux du gymnote s'étendent parallèlement à la colonne vertébrale dans la partie caudale; ceux du malaptérure s'étendent en une position superficielle, entre les muscles et la peau. La structure intime de ces organes est essentiellement la même, possédant à l'extérieur une membrane, et résultant à l'intérieur d'une quantité de petites alvéoles contenant une substance gélatineuse, dans lesquelles pénètrent des terminaisons nerveuses semblables aux plaques motrices des muscles striés. Sous l'influence de la volonté, ces petits éléments voltaïques se chargent d'électricité positive et négative, et leur groupement étant en tension, l'effet physiologique en est assez violent, capable même d'étourdir de gros animaux.

Les Batraciens anoures et urodèles sont très mal armés : cela provient, sans doute, de ce que l'aptitude de ces animaux à se cacher sous l'eau pendant longtemps leur permet facilement de se soustraire à leurs ennemis, soit en gagnant la rive, lorsque ceux-ci sont aquatiques, soit en plongeant dans l'eau, lorsque le danger vient de terre. Dents peu robustes; ongles à peu près inoffensifs; peau molle et tendre. Mentionnons cependant la propriété qu'ont quelques espèces, notamment le crapaud, de faire jaillir de leurs pores une humeur irritante lorsqu'ils sont attaqués.

Les Reptiles possèdent des armes très compliquées, qui peuvent être dangereuses pour l'homme. Leur peau est toujours dure et résistante, soit à cause d'ossifications du derme (tortues), soit à cause de la cornification de l'épiderme (serpents). Les serpents les plus redoutables, au point de vue de leur morsure, sont les serpents à sonnette (*Crotalus durissus*) et les serpents à lunette (*Naja tripudians*).

En Europe, on ne trouve, heureusement, que des formes bien moins dangereuses, comme la *Vipera aspis* et la *Pelias berus*. Une autre espèce plus grosse, mais plus rare, est la *Vipera ammodytes*. L'appareil venimeux des serpents consiste en une paire de dents crochues, implantées dans la mâchoire supérieure et présentant antérieurement ou postérieurement, parfois même dans leur axe, un canal communiquant avec deux glandes productrices du venin. Par la loi de la corrélation des organes que nous avons pu vérifier à chaque instant en étudiant les défenses des animaux, les serpents non venimeux ont, en général, une dentition plus nombreuse et plus robuste que les serpents venimeux. Les lézards ont les doigts armés de forts ongles, qui leur permettent, en s'enfuyant, de grimper sur des surfaces légèrement rugueuses. Leur queue se détache facilement, pour repousser ensuite, ce qui leur permet bien souvent de laisser bredouilles de féroces petits enfants et les animaux qui les persécutent. Leur tégument, analogue à celui des serpents, est assez résistant et porte souvent des appendices bizarres sur la gorge, des crêtes sur le dos et la tête, des plis cutanés sur les flancs, qui servent comme épouvantails et quelquefois comme parachutes (Ex. *Draco volans*, *Basiliscus mitratus*, *Iguana tubercolata*, etc.). Les dents des lézards ne sont guère robustes, mais suffisantes, vu surtout la rapidité de leur fuite. La carapace des tortues suffit aisément à la protection de ces reptiles, dont la prudence est proverbiale.

Quant aux crocodiles, leurs énormes mâchoires armées de nombreuses dents, leur peau écailleuse à l'épreuve de la balle, leur queue musculeuse et puissante, leur grande agilité, en font des animaux répandant la terreur sur les rives des fleuves par eux habités.

Les oiseaux ont pour armes leur bec et leurs ongles; l'un et l'autre ne sont pas proportionnels à la grosseur de l'individu, mais on observe, au contraire, que, généralement, les oiseaux les plus faibles ont un bec et des ongles plus développés, en proportion, que ceux des gros oiseaux de proie. C'est là aussi une admirable harmonie

providentielle, sans laquelle bien des petites vies seraient sacrifiées. Ce fait s'explique aussi par le genre d'alimentation qui, généralement composée de grains chez les petits oiseaux, réclame naturellement un bec de grosseur raisonnable. La tête des oiseaux est souvent protégée par des appendices cornés du bec ou par des crêtes charnues. Les tarses portent parfois postérieurement un ergot pointu, arme redoutable chez les coqs. Le plumage, aussi abondant que varié, est pour les oiseaux une espèce de plastron, en même temps que leurs ailes les font échapper facilement aux poursuites des animaux terrestres.

Enfin, les Mammifères présentent, d'une façon remarquable, le concentrement de tous les moyens de défense dans leurs dents et leurs ongles. Cependant, plusieurs d'entre eux, faisant exception, sont aussi munis d'autres armes, plus propres aux animaux inférieurs. Ainsi, un grand nombre ont les pieds conformés pour la nage et peuvent se jeter à l'eau au moment du danger (*Ornithorhynchus*, rats d'eau, pinnipèdes, ours polaires, loutres, etc.). Les armadilles et les pangolins ont de curieuses cuirasses; les armadilles peuvent même se rouler en boule au moment du danger. La même propriété se retrouve chez le hérisson et le porc-épic, qui opposent à leurs ennemis une surface hérissée de pointes. L'hippopotame, l'éléphant, le rhinocéros sont recouverts d'un cuir assez épais pour ne point craindre les armes à feu. Les ongles des Proboscidiens, des Bisulques et des Jumentés sont transformés en sabots.

Le narwal a une longue dent en spirale, terreur des gros animaux marins. Les éléphants, les sangliers, plusieurs pinnipèdes ont de grosses défenses en ivoire. Les Ruminants ont des cornes plus ou moins ramifiées sur le crâne, et le rhinocéros a le nez surmonté d'une touffe de poils agglutinés et durcis par le temps.

La trompe est pour l'éléphant un instrument pour saisir ou frapper son ennemi. Plusieurs espèces de Mammifères ont des glandes qui sécrètent une matière infecte, propre à dégoûter les poursuivants. Les chauve-souris, grâce à leurs ailes, peuvent se sauver dans les airs. Enfin, un grand nombre de Mammifères, généralement les moins bien armés, cherchent leur salut, soit dans leur agilité, soit en se creusant des galeries souterraines, soit, comme le castor, en se bâtissant des forteresses au milieu des cours d'eau.

Ainsi donc la plus grande variété règne dans les armes des animaux. Aucune espèce n'a été oubliée, ou, du moins, celles moins armées ont reçu le moyen de se cacher ou de fuir les poursuites de leurs ennemis. Il est cependant aussi bien évident que, le fort détruisant le faible, les animaux ne sont en général armés que pour repousser les attaques des espèces ayant à peu près la même force : mais c'est là aussi une admirable harmonie providentielle, destinée à permettre sur la terre la vie, cette fée mystérieuse qui a transformé d'une façon prodigieuse l'aspect des mers et des continents. Les armes furent des moyens donnés aux animaux, d'une part, pour leur permettre de capturer les êtres plus faibles nécessaires pour le maintien de leur existence, de l'autre, pour empêcher que, par de trop fréquentes batailles, les animaux ne disparussent de la surface de la terre. De même les peuples aiguisent leurs armes pour se tenir mutuellement en respect d'un côté, de l'autre pour attaquer et tuer les animaux nuisibles ou qui leur sont nécessaires pour se nourrir et se vêtir. Soit que les espèces actuelles se soient maintenues invariables depuis leurs origines, soit que la nature, *quæ non facit saltus*, par l'extinction de quelques espèces et la prospérité de quelques autres, ait, à la suite d'une longue série de siècles, selon l'hypothèse transformiste, donné à la terre cette

Bella d'erbe famiglia e d'animali (1),

le fameux « struggle for life » a toujours eu dans l'histoire des animaux un rôle important.

Sous les sages lois dictées par la Providence divine, la faune et la flore s'épanouissent aux rayons du soleil, et, par une merveille continue de la puissance éternelle, la vie naît de la mort.

P. Goggia.

LES PROPRIÉTÉS ANTIVIBRATRICES DU CAOUTCHOUC

L'histoire industrielle du caoutchouc est des plus curieuses; on sait qu'il fut importé en Europe, vers le milieu du siècle dernier, par les savants Bouguer et La Condamine, et qu'il devint, en quelque sorte, tout de suite populaire, grâce à l'application immédiate que l'on en fit comme *gomme élastique* pour effacer les traces du crayon sur le papier sans graisser ce dernier. Mais ce fut surtout à partir de 1845, quand Hancok et Broding eurent découvert la vulcanisation du caoutchouc, que l'industrie de ce produit exotique prit un essor considérable, car il devint alors

(1) U. Foscolo. *Les Sépulcres*, v. 5.

susceptible d'un grand nombre d'applications des plus variées. Le caoutchouc *vulcanisé*, qui n'est que le produit naturel, auquel on a ajouté une certaine quantité de soufre $\left(\frac{1}{5}\right.$ en poids au plus$\left.\right)$, a l'avantage de conserver une élasticité constante à toutes les températures, propriété que ne possède pas le caoutchouc non vulcanisé. En outre de ses propriétés élastiques particulières, le caoutchouc possède la propriété d'atténuer les trépidations auxquelles peuvent être soumis les corps qu'il enveloppe; c'est un amortisseur de vibrations. De là, son emploi pour les tampons de chemins de fer, dans la garniture des roues employées pour les vélocipèdes et les voitures légères, dans la fabrication de cales utilisées pour l'isolement des moteurs, dont se sert la petite industrie dans les villes, et l'on pourrait encore allonger cette liste, si l'on voulait faire une énumération complète de tous les usages dont le caoutchouc est susceptible comme agent *antivibrateur*.

Ces applications bien connues du caoutchouc avaient suggéré aux physiciens l'idée de s'en servir pour protéger leurs appareils, souvent si délicats et si sensibles, contre les vibrations accidentelles, qui peuvent parfois dans les villes leur être transmises par le sol sur lequel repose le laboratoire où s'effectuent leurs travaux. C'est ainsi qu'on avait été amené à penser que l'emploi de cales en caoutchouc aurait été très efficace pour faciliter, dans des conditions défectueuses d'entourage, l'observation de tous les appareils, dont la partie essentielle est constituée par un petit équipage très léger et très mobile, tel que le système d'aiguilles aimantées, qui constitue la partie essentielle des galvanomètres actuels, et l'on avait espéré que des plaques, suffisamment épaisses, de caoutchouc mettraient presque complètement les galvanomètres à l'abri de perturbations capables d'allonger dans une certaine proportion la durée des mesures. Aussi l'étonnement fut-il grand quand, isolant les galvanomètres à l'aide de caoutchouc, on put observer un effet diamétralement opposé au résultat espéré.

M. Broca, en observant un équipage de galvanomètre Thomson, à aiguilles horizontales, a pu constater qu'une trépidation du sol, qui communiquait à l'appareil non isolé une petite perturbation de 1 à 2 millimètres, produisait sur le même instrument isolé sur caoutchouc un écart de 1 à 2 centimètres, c'est-à-dire que l'amplitude de l'oscillation de l'aiguille était devenue par l'addition de caoutchouc dix fois plus grande. M. Broca a cherché à se rendre compte scientifiquement de ce résultat d'expérience; il a pu faire de la question une étude méthodique, qui l'a conduit à des résultats très curieux que nous allons consigner brièvement ici.

Pour étudier l'influence des trépidations transmises par le sol à un équipage en mouvement, ce physicien a pris comme appareil mobile la surface d'un liquide; on peut alors suivre à l'œil les déformations subies par la surface avec le temps; pour la commodité de l'observation, le liquide employé doit être opaque, et l'on a donné la préférence au mercure. Après avoir ainsi placé un bain de mercure directement sur une table scellée au mur, M. Broca a constaté que les oscillations transmises à la surface du bain avaient une amplitude plus grande, mais, par contre, que la longueur de l'onde qui prenait naissance était plus faible que quand le bain était isolé.

Les expériences ont pu être répétées avec des machines très lourdes, par exemple, avec les presses de l'imprimerie du *Journal des Débats*, qui pèsent plusieurs tonnes. Les cales en caoutchouc employées ont été fournies par M. Anthoni, telles qu'il les fournit à l'industrie pour isoler les moteurs. Là encore, l'on a pu constater que les oscillations étaient de très faible amplitude, mais devenaient de très grande longueur d'onde. Le fait était donc bien général, et la propriété du caoutchouc comme extincteur de vibrations apparaissait très nettement, analysé avec une précision toute scientifique: le caoutchouc transforme un mouvement de trépidation en un autre de même genre, d'amplitude moindre, mais de longueur d'onde beaucoup plus grande.

Restait, en présence de ce résultat précis, à voir comment sa connaissance pouvait servir à expliquer les mauvais effets produits par les cales en caoutchouc, lorsqu'elles supportent des appareils, qui présentent dans certaines de leurs parties un équipage oscillant. C'est que ce dernier forme au point de vue de la transmission des trépidations un pendule qui possède une période d'une certaine fraction de seconde; ce sont ces oscillations de pendule, prises par l'équipage, quand son point de suspension subit le contre-coup des trépidations du sol, qui sont la cause des perturbations nuisibles que l'on observe. L'équipage est donc soumis à deux sortes de mouvements oscillatoires: son mouvement propre, dû à l'influence de la force que l'on étudie et le mouvement qui lui est communiqué par ricochet, en quelque sorte, et dont la cause première réside

dans les trépidations transmises au sol. Ce que l'on observe, c'est la résultante de ces deux mouvements. Or, on sait composer deux mouvements oscillatoires; la mécanique nous apprend à prévoir l'amplitude des oscillations résultantes, et l'on connaît aujourd'hui dans tous ses détails la théorie de la *synchronisation* des oscillants; l'on sait, par exemple, que la synchronisation se produit d'autant mieux que les périodes des mouvements élémentaires composants sont plus voisines. On peut dès lors comprendre qu'il n'y ait rien d'impossible à ce que, pour un appareil armé de caoutchouc, les vibrations transmises, par suite de la variation de la longueur d'onde, ou, ce qui revient au même, de la période du mouvement oscillatoire correspondant, produisent un effet beaucoup plus nuisible sur le système mobile que lorsque, en dehors de tout caoutchouc de protection, l'appareil est soumis directement à l'action du sol : ceci arrive, par exemple, quand le mouvement oscillatoire correspondant aux trépidations du sol possède une période voisine de celle du mouvement oscillatoire que prend l'équipage sous l'action de la force, étudiée dans l'expérience.

Quand ce fait se présente, il faut absolument supprimer le caoutchouc et avoir recours, pour l'observation des appareils en expérience, à ces supports particuliers qui sont construits de façon à ce que les oscillations très allongées soient transmises à un corps très pesant et amorties par des ailettes qui plongent dans l'huile : on connaît déjà un certain nombre de modes de suspension réalisant ces conditions, par exemple, celui qu'a proposé récemment M. Julius, d'Amsterdam, ou le dispositif plus ancien de M. Hamy.

Il convient d'ajouter encore que, pour tous les systèmes qui ne contiennent pas d'équipages mobiles oscillant et dont toutes les parties sont rigides, les effets des cales en caoutchouc sont excellents; on constate alors que les trépidations transmises aux appareils ont des périodes particulières, toujours bien plus courtes. Ainsi, pour les mesures que l'on effectue à l'aide de lunettes ou d'instruments d'optique, il arrive souvent, surtout dans les villes industrielles populeuses, telles que Paris ou Londres, qu'il est difficile, par suite des trépidations gênantes du sol, d'effectuer, à l'aide de ces instruments, des pointés quand ils portent sur une table ordinaire, reposant directement sur le parquet, et il n'est pas rare d'être obligé de passer plusieurs heures pour effectuer un pointé.

Il en est de même pour les expériences où l'on emploie les réseaux concaves de Rowland. Ceci n'a rien d'étonnant, puisque l'on sait que l'on peut considérer ceux-ci comme des objectifs, dont la distance focale est de 3 mètres. M. Broca a pu observer, à l'aide de l'un de ces réseaux concaves fixé à une table pesante, l'impossibilité de toute observation pendant toute une période où l'on effectuait des travaux de démolition dans un immeuble voisin, lorsqu'il eut l'idée de placer sous les pieds de la table quatre cales en caoutchouc un peu épaisses; aussitôt, les observations devinrent très faciles, et il put réaliser des pointés à l'oculaire micrométrique avec toute la précision que comporte l'emploi d'un appareil de ce genre placé dans les meilleures conditions de stabilité.

On voit donc que le caoutchouc ne joue en réalité le rôle d'un antivibrateur que pour les appareils composés de pièces rigides : il doit être absolument proscrit pour assurer l'isolement d'instruments qui présentent certaines parties susceptibles d'osciller à la mode d'un pendule. On vient de voir comment, pour les observations optiques, il pouvait présenter une utilité de premier ordre, et si l'on travaille en un laboratoire situé au centre d'une ville ouvrière, il est bon de songer à placer le banc d'optique sur une lourde table ainsi isolée; c'est alors que le caoutchouc fait ressortir de la meilleure façon les qualités antivibratoires dont il est doué.

Ces remarques de M. Broca ont le plus grand intérêt; outre qu'elles permettent de prévoir, suivant les circonstances, l'opportunité ou non de l'emploi du caoutchouc, elles montrent d'une façon spéciale que dans tout ce qui touche à l'expérience, il est bon d'être prudent dans les déductions que l'on est amené à faire sur les propriétés probables ou possibles des corps au point de vue des applications, l'esprit humain ne doit pas se livrer à une généralisation trop hâtive des résultats obtenus, et il est bon, dans chaque cas, de faire avec soin, comme l'a fait M. Broca, l'étude de toutes les circonstances qui accompagnent le phénomène, l'aspect de celui-ci pouvant changer complètement d'allures suivant les circonstances dans lesquelles il se produit. Telle est l'idée philosophique générale qui se dégage comme conclusion des expériences de M. Broca; il a paru intéressant de la mettre en relief, puisqu'elle a permis d'expliquer d'une façon élémentaire et simple des phénomènes en apparence contradictoires et de différencier les cas où le caoutchouc pouvait jouer un véritable rôle d'antivibrateur, de ceux, au contraire, où ses vibrations particulières viennent s'ajouter à celles des corps qu'il est censé protéger.

MARMOR.

LES OISEAUX
ET LA
DESTRUCTION DES MAUVAISES HERBES

De combien de méfaits les cultivateurs n'accusent-ils pas les oiseaux granivores en général, et les moineaux en particulier.

En Amérique surtout, après qu'on eut fait une chasse effrénée aux petits oiseaux, les insectes pullulèrent tellement qu'on eut l'idée d'introduire d'Europe des moineaux qui furent protégés, choyés. Le prolifique pierrot se multiplia tellement qu'il devint presque un fléau public. On se rappelle la vaste enquête ordonnée sur le territoire américain et cette campagne menée pour sa destruction. Elle fit grand bruit, il y a quelque dix ou quinze ans, et fut connue sous le nom de « procès du moineau ». Depuis, les choses sont à peu près rentrées dans l'ordre, et d'une enquête très sérieuse, faite en Amérique par M. Judd, assistant au bureau biologique des États-Unis, il résulterait, au contraire, que les moineaux rendent de grands services à l'agriculture comme destructeurs de graines de mauvaises herbes. Les quelques grains de céréales qu'ils peuvent dérober ne sont que le juste salaire, la rétribution équitable des services qu'ils rendent.

La méthode employée pour se rendre compte de ces faits est simple et rationnelle. Elle consiste à prendre des oiseaux et à examiner le contenu de leur estomac : on compte le nombre de graines, on les pèse, on fait l'inventaire des espèces auxquelles elles appartiennent. On a pu ainsi trouver qu'un moineau, dans un seul repas avait mangé 300 graines d'amaranthe, et un autre 300 graines d'une Chénopodée (*Chenopodium album*) qui est une vraie peste pour la culture.

C'est pendant l'hiver surtout, alors que la terre est couverte de neige, que ces oiseaux font la meilleure besogne. A ce moment de l'année, ces oiseaux se nourrissent presque exclusivement de graines et s'emplissent l'estomac et le jabot jusqu'à ce qu'ils soient distendus complètement.

Les oiseaux les meilleurs destructeurs en la matière sont : les pinsons, les merles, les cailles, les chardonnerets, et une douzaine de variétés de moineaux indigènes.

Nous allons étudier un peu plus en détail l'action de ces différents auxiliaires de l'agriculture.

Les moineaux sont les plus nombreux et les plus répandus des petits oiseaux dans les districts ruraux des États-Unis. Leur importance au point de vue des intérêts agricoles est très grande, et une enquête très sérieuse a été poursuivie dans les champs et au laboratoire de biologie. Plus de 4 000 estomacs de moineaux ont été examinés, et on a pu se convaincre que, pendant la moitié la plus froide de l'année, la nourriture de ces oiseaux consiste exclusivement en graines de mauvaises herbes.

Les moineaux sont assez bien vus aux États-Unis, à l'exception peut-être des moineaux anglais. Plus pillards et mauvais compagnons, ceux-ci éloignent les espèces indigènes, pour commettre plus sûrement leurs déprédations.

Malgré cela, ils ne sont pas à dédaigner comme destructeurs d'espèces nuisibles. On peut, en effet, en voir chaque automne par milliers sur les pelouses du Ministère de l'Agriculture, où ils se gorgent de deux Graminées, *Panicum sanguinale* et *Eleusine indica*, deux envahisseurs qui étouffent les bonnes plantes des gazons. Précieux ils sont aussi ces moineaux anglais pour la destruction du pissenlit, très prolifique dans les pelouses et les prairies.

M. Judd a pu voir ces moineaux, dans les jardins du Ministère de l'Agriculture à Washington, se nourrir de pissenlit depuis le milieu de mars jusqu'à la mi-août. Au moment où les corolles jaunes ont disparu et où la fleur se présente sous la forme d'un œuf allongé, le moineau enlève plusieurs écailles de l'involucre en faisant une section bien nette tout près du réceptacle : il détache les aigrettes de la graine et avale une pleine bouche (*mouthfull*) de ces graines. Jusqu'à ce que la fleur soit tombée, desséchée, on peut facilement constater cette mutilation caractéristique des pissenlits. D'expériences directes et très minutieuses dont M. Judd rend compte en détail, il résulte qu'on a trouvé, dans les gazons dont il s'agit, trois quarts des têtes de pissenlits mutilées de cette façon.

D'autres plantes qui envahissent aussi les pelouses, telles que la renouée des oiseaux et le mouron, sont pourchassées et menacées par différentes espèces de moineaux.

Les graines de mauvaises herbes plus spécialement nuisibles aux cultures de céréales, telles que les Chénopodées, les *Polygonum*, les amaranthes, quelques Cypéracées, forment plus des trois quarts de la nourriture des pierrots pendant la saison des frimas. Et c'est sur une très vaste

échelle que se fait cette destruction dont l'agriculture tire un profit très certain.

Le professeur Beal a étudié très sérieusement la question, dans la vallée supérieure du Mississipi. Il a examiné un grand nombre de jabots d'oiseaux, les a trouvés pleins de graines nuisibles, et a pu établir que chaque oiseau en dévorait par jour le quart d'une once. D'après cette base, et en faisant, avec une approximation aussi exacte que possible, le calcul du nombre d'oiseaux par mille carré, il a pu établir que, dans l'État d'Iowa, le seul moineau des arbres (*Spizella monticola*) consomme annuellement 875 000 kilogrammes de graines de mauvaises herbes.

Chaque espèce de moineau a son plat préféré : l'une s'attaque aux *Polygonum*, l'autre préfère les graines de Graminées; celle-ci n'aime que le mouron, et cette dernière se régale d'Amarantacées ou de Chenopodées.

Le chardonneret est un vaillant destructeur de mauvaises herbes et, comme son nom l'indique, il s'attaque surtout aux chardons et autres Composées comme la laitue sauvage, le soleil, etc. Au pied des chardons, on retrouve les enveloppes des graines que le chardonneret a enlevées de la tête du chardon et qu'il a vidées en les ouvrant sur le côté. Il a soin de débarrasser ces graines de l'aigrette qui le gênerait. Celle-ci, lorsque le temps est calme, flotte dans l'air et finit par recouvrir l'oiseau comme d'un duvet.



Passereaux granivores américains.

Junco hiemalis. *Zonotrichia albicollis.* *Passerella iliaca.* *Spizella monticola.*

La colombe (*Zenaidura macroura*) est très abondante aux États-Unis et fait une grande consommation de graines d'oxalis surtout. On trouva dans le jabot d'un de ces oiseaux jusqu'à 7 500 graines d'*Oxalis stricta.* Elle affectionne aussi les genres *Lithospermum* et *Euphorbia.* En Californie, elle se nourrit surtout de semences d'une Légumineuse spéciale, *Emerocarpus setigerus.* Cette habitude est tellement connue, qu'un botaniste, cherchant à se procurer des graines de cette plante, ne trouva rien de mieux que de tuer quelques colombes et de leur ouvrir le jabot.

Je terminerai ce rapide résumé en exprimant le vœu que l'on fasse en France une étude analogue à celle que M. Judd a faite plus spécialement pour les États-Unis.

Les résultats d'une pareille enquête sépareraient en deux groupes les oiseaux granivores, mettant d'un côté les espèces qui nous portent réellement préjudice, de l'autre celles qui, au contraire, nous rendent service en détruisant les mauvaises herbes. Cette distinction repose encore aujourd'hui sur des données bien incertaines.

V. Brandicourt.

EXPÉRIENCES DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

EXÉCUTÉES ENTRE CHAMONIX ET LE SOMMET DU MONT BLANC (1)

Aucune démonstration satisfaisante n'ayant encore établi que la télégraphie sans fil fût possible entre deux points d'altitude différente et dans les hautes régions atmosphériques, nous avons procédé, du 15 au 25 août 1899, à des expériences entre Chamonix et le mont Blanc.

Le poste transmetteur (Observatoire Vallot, station de Chamonix, altitude 1 000 mètres) et le poste récepteur (Observatoire Vallot, station des Bosses, altitude 4 350 mètres) sont distants de 12 kilomètres environ à vol d'oiseau : la différence de niveau est de 3 350 mètres. Quant à la nature du sol entre ces deux points, on ne trouve que des micaschistes, dont la partie supérieure est entièrement recouverte de glace, sauf à l'emplacement de l'Observatoire, et la partie inférieure de moraines et d'alluvions.

Le but des expériences était de savoir : 1° si la télégraphie sans fil est pratiquement possible en montagne ; 2° si l'électricité atmosphérique ne nuirait pas aux communications ; 3° si le rôle du fil de terre persiste malgré l'absence d'eau à l'état liquide sur le sol ; 4° nous avions également l'intention d'étudier des orages situés à de grandes distances, mais le temps ne nous a pas été favorable.

Poste transmetteur. Station de Chamonix. — Le poste transmetteur se composait d'un transformateur à haute tension (2), actionné directement par le courant continu d'une dynamo de 50 volts, interrompu par un trembleur de Neef. Un manipulateur à contacts de platine permettait d'envoyer à volonté le courant dans le primaire du transformateur qui donnait dans ces conditions des étincelles de 18 centimètres entre deux pointes. Cette longueur d'étincelle se trouvait réduite à 2 centimètres lorsque les pôles du transformateur étaient réunis, l'un au sol et l'autre au mât : celui-ci se composait d'un fil de cuivre de 2^{mm},5 de diamètre, tendu obliquement à 30° environ sur une longueur de 25 mètres. Nous avons employé un oscillateur à boules de 2 centimètres de diamètre, fonctionnant dans l'air.

Poste récepteur. Station des Bosses (4 350 mètres). — Le poste récepteur (3) comprenait un radioconducteur à limaille d'or très sensible (4), une pile sèche (E = 1 volt,6) et un relai télégraphique. Celui-ci commandait une sonnerie à un coup, un frappeur et un galvanomètre. Le frappeur était disposé de façon à interrompre automatiquement le courant traversant le radioconducteur, avant le choc ; celui-ci se produisait de bas en haut sur le support du tube. Grâce à cette disposition, un faible choc suffisait pour décohérer la limaille et la sensibilité du radioconducteur demeurait identique pendant toute la durée des expériences. L'appareil ainsi disposé est sensible, sans mât ni fil de terre, à une étincelle de 1 millimètre de longueur (1) éclatant à une distance de 100 mètres. Le poste était placé à l'intérieur de l'Observatoire et préservé de toute perturbation extérieure (2) par l'enveloppe de cuivre dont est revêtu le bâtiment. La mise au sol était établie par la communication avec les paratonnerres : le mât se composait d'un fil de fer isolé placé parallèlement à celui de Chamonix et tendu entre le refuge Vallot et un poteau planté dans la neige sur la paroi Nord de la Grande-Bosse ; ce fil était relié à l'Observatoire par un conducteur isolé de 50 mètres de longueur. Les deux postes étaient visibles l'un de l'autre et des signaux optiques permettaient la vérification des expériences par le beau temps (3).

Résultats. — 1° Les expériences ont eu lieu tous les jours à 11 heures du matin jusqu'au 25 août (4). Les signaux n'ont été bien nets que pour un écartement des boules de l'oscillateur égal à 2 centimètres.

2° L'absence d'eau à l'état liquide n'a pas empêché les communications.

3° Des nuages interposés entre les deux postes n'ont pas empêché les signaux.

4° L'électricité atmosphérique, bien qu'ayant fait fonctionner l'appareil à plusieurs reprises, n'a pas produit une action capable de nuire à la télégraphie pratique.

5° Nous avons observé également que le fonctionnement de l'éclairage électrique à Chamonix agissait avec intensité sur l'appareil et que, pendant toute la durée de l'éclairage, il était impossible de communiquer. La lumière électrique est fournie par une dynamo à courants triphasés (E = 2 500 volts) ; le circuit primaire étant fermé sur lui-même sans production d'étincelles, il nous semble possible

(1) *Comptes rendus*

(2) Ce transformateur provenait de la maison Seguy et était d'un fonctionnement parfait.

(3) Nous avons construit nous-mêmes ce poste, de façon à le rendre portatif et aussi léger que possible.

(4) Ce radioconducteur, que M. Branly avait eu l'obligeance de nous prêter, avait été parfaitement réglé par M. Gendron, son préparateur.

(1) Cette étincelle était, bien entendu, produite par une petite bobine donnant son maximum.

(2) Nous avons vérifié, pendant un violent orage au milieu duquel nous nous trouvions, que l'action de la foudre était nulle à l'intérieur de l'Observatoire malgré les ouvertures dues aux fenêtres.

(3) Une tempête de neige nous ayant assaillis aussitôt notre arrivée à l'Observatoire, nous n'avons pas pu placer le mât avant le 19 août.

(4) Mme et Mlle Vallot avaient bien voulu se charger d'exécuter les expériences à Chamonix pendant notre séjour au mont Blanc.

d'opérer avec un autre dispositif que celui qui a été adopté par M. Marconi (1).

JEAN et LOUIS LECARME.

LE PLUS ANCIEN MANUSCRIT DU MONDE OU PAPYRUS PRISSE D'AVENNES

Il nous reste maintenant, pour compléter nos deux précédents articles (2) sur le *Papyrus égyptien*, plante et papier, — dans lesquels nous avons exposé les nombreux et incontestables services rendus par le Papyrus aux anciens Égyptiens, — à faire constater que, par leur bonne préparation, leur presque inaltérabilité, les *papyrus égyptiens* sont restés les « premiers monuments de l'humanité lettrée ».

Nous allons donner deux spécimens, d'après les originaux, et la description succincte des deux plus anciens de ces manuscrits qui remontent aux IIIe et V^e^ dynasties égyptiennes des plus anciens siècles avant l'ère chrétienne.

« Le plus ancien papyrus égyptien », désigné sous la mention de : *Le plus ancien manuscrit ou livre du monde entier*, appelé *Papyrus Prisse d'Avennes*, du nom du donateur, qui contient deux livres bien distincts de morale, est écrit en caractères hiératiques archaïques ou première écriture cursive des anciens Égyptiens ; on sait, du reste, qu'actuellement encore, les caractères les plus anciennement connus, après l'écriture sacrée ou hiéroglyphique, sont ceux de l'écriture hiératique archaïque.

Le premier de ces livres date du règne du Pharaon *Huna* ou *Huni*, neuvième roi de la IIIe dynastie (5318), dont le nom est écrit dans la nécropole de Sakkarah, et qui avait pour prénom Ranofreka ; ce livre a pour auteur le littérateur Kakemna.

Le second livre ne remonte qu'au règne du Pharaon *Assa*, de la Ve dynastie (4673), dont on a retrouvé les cartouches dans les hypogées de Sakkarah. Ce livre est écrit par un personnage nommé Ptahhotep, le tout-puissant préfet ou intendant du roi.

Dans ce code de préceptes moraux, sont mentionnés les noms de deux anciens Pharaons qui ont précédé Assa sur le trône d'Égypte, Huni et Senofrou, de la IIIe et V^e^ dynasties.

(1) Nous devons remercier ici M. Vallot d'avoir bien voulu mettre à notre disposition son Observatoire pendant plus de quinze jours et de nous avoir permis, par là même, d'exécuter ces expériences.

(2) Voir les numéros 765 et 767 du *Cosmos* des 23 septembre et 7 octobre 1899.

Huni, *Senofrou* et *Assa* sont les plus anciens souverains de l'Égypte que Thoutmès III ait cru devoir honorer dans son petit temple historique, *la Chambre des rois*, que l'on peut voir aujourd'hui à la Bibliothèque nationale.

Ces trois monarques, que désigne le *Papyrus Prisse d'Avennes*, sont, sans aucun doute, les mêmes que ceux indiqués dans la série royale de gauche de ce monument chronologique de premier ordre.

Ce précieux *Papyrus* qui, malheureusement, n'est pas complet, quoique ayant « 8 mètres de longueur », est, comme nous le disons plus haut, le plus ancien que l'on connaisse jusqu'alors et remonte à l'époque des premières dynasties égyptiennes, la IIIe et la Ve.

C'est l'explorateur Prisse d'Avennes qui a trouvé ce Papyrus en 1843, dans la nécropole de Thèbes, où il faisait exécuter des fouilles à ses frais, près du tombeau d'Enintef, dans la partie appelée *Drag-Abbou-Nagga*. Depuis 1844, cette relique de la littérature égyptienne est à la Bibliothèque nationale, à laquelle Prisse d'Avennes en a fait don ; il a, pour mieux faire connaître cet inestimable document, publié en *fac-similé* les 19 pages ou fragments que contient ce manuscrit antique, qui cependant était, pour ainsi dire, resté dans l'oubli, et dont peu de savants ont parlé, — on a tout lieu de le supposer, — faute de le connaître.

On sait que le fameux papyrus du musée royal de Turin ne date que de la cinquième année du règne de Thoutmès III, soit en 1736 avant Jésus-Christ, sous la XVIIIe dynastie.

D'autre part, on a pu constater que, parmi les véritables trésors de tous genres découverts en 1894 dans la grande pyramide de Dachour, située au sud-ouest du village de Sakkarah et du groupe des pyramides du même nom, à 36 kilomètres environ du Caire, par M. Morgan, tous les « papyrus » mis à jour ne remontent pas au delà de la XVIIIe dynastie, c'est-à-dire à 1822 avant notre ère. Cependant, c'est sous les Pharaons de la IIIe dynastie que furent construites les pyramides de Dachour et de Sakkarah qui paraissent les plus anciens monuments faits de main d'homme, et l'on pouvait espérer trouver, avec toutes les antiquités extraites de cette première pyramide, des papyrus de la IIIe dynastie, qui auraient jeté un jour nouveau sur cette époque reculée de l'histoire égyptienne.

De plus, aucun « papyrus » n'a été découvert dans la chambre funéraire du roi Horus Rafouah, encore inconnu et qui appartient à la XIIe dynastie, soit 3703 ans avant Jésus-Christ, parmi les

curieuses antiquités que notre savant compatriote, M. Morgan, a trouvées en 1897, lors de ses fouilles au Saïd (Haute Égypte), dans le tombeau royal de Négadah, construit en briques crues, comme l'étaient les plus anciens mastabas ou tombeaux privés des anciens Égyptiens de l'empire memphite. Et cependant ce sépulcre de Négadah semblerait appartenir à l'une des deux premières dynasties de l'empire pharaonique.

Pour ce qui concerne les nombreux papyrus que MM. Grenfel et Hunt ont mis à jour au mois de septembre 1897, dans le village de Behnesa (Égypte), qui se trouve sur l'emplacement de l'antique ville *Oxyrrhynchus*, la plupart de ces papyrus opisthographes (écrits des deux côtés) remontent à l'époque des empereurs byzantins. Ce sont des contrats, des lettres, des testaments ou autres pièces du même genre; les caractères tracés au verso de ces pièces officielles semblent appartenir à la littérature et à la religion. Il est vrai que les « papyrus opisthographes » sont beaucoup plus rares que les « papyrus palimpsestes » qui sont écrits, comme l'on sait, sur des feuilles qui, primitivement, avaient reçu d'autres caractères.

Outre de l'Homère, du Thucydide, de l'Aristophane et du Démosthène, on aurait trouvé des fragments d'un ouvrage chronologique partant de la deuxième moitié du XIe siècle avant l'ère chrétienne, soit 350 ans environ.

Nous ne parlerons pas des divers papyrus que M. Grenfel a découverts en 1898 dans la Haute-Égypte, près du désert de Lybie, puisqu'ils ne datent que des Ier et IIe siècles de notre ère, ni

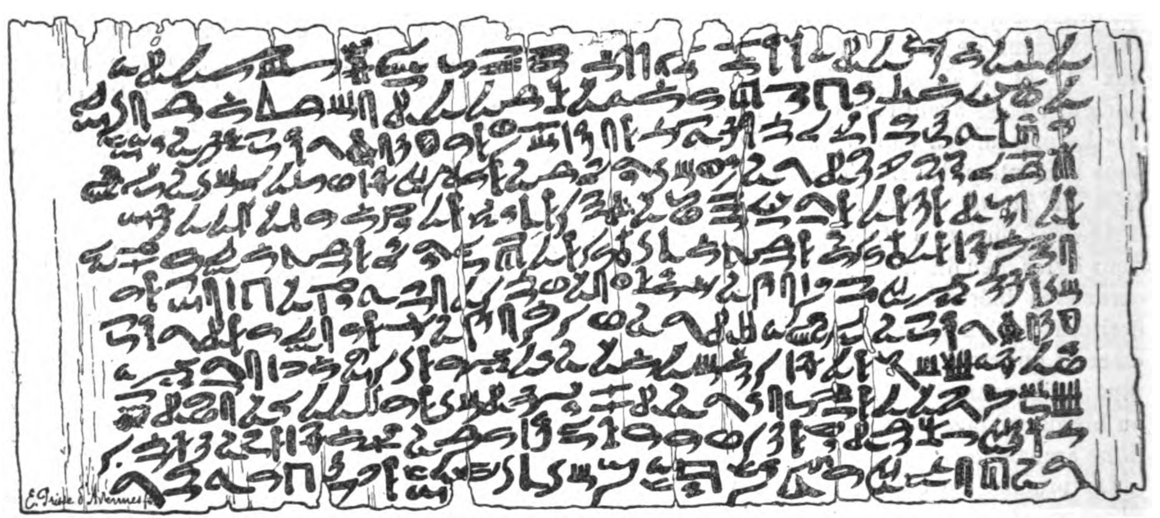


Fig. 1. — **Premier fragment du plus ancien manuscrit du monde, IIIe dynastie, ou Papyrus Prisse d'Avennes, écrit à l'encre noire en caractères hiératiques archaïques.**

des fameuses tablettes d'argile trouvées à Tel-Sifr, en Asie Mineure, appelées à tort « les plus anciennes lettres du monde », puisqu'il existe des lettres égyptiennes sur papyrus, remontant à une époque beaucoup plus reculée. Sur ces tablettes figuraient des caractères d'écriture cunéiformes, qui, d'après M. L. King, conservateur au *British Museum*, sont de la main du grand monarque Ammurabi, fondateur de l'immense empire babylonien; ces lettres remontent à 2230 ans environ avant Jésus-Christ. Quant au Papyrus, — un exemplaire du *Livre des morts*, — que M. Cattani, ancien élève à l'école du Louvre, a rapporté d'Égypte et donné au Musée égyptien, quoique très curieux et en parfait état de conservation, il ne remonte qu'à la XXVIe dynastie, soit 674 ans avant l'ère chrétienne.

Dans le tombeau de Thoutmès III, à Biban-el-Molouk, que M. Victor Loret a découvert en mars 1898, il n'a pas trouvé de papyrus; seul, de ce sépulcre, on a extrait, en fait de manuscrit, un exemplaire complet, avec cartes et plans, du *Livre de ce qu'il y a dans l'Hadès*, genre de livre servant de « Guide dans l'autre monde ». L'exemplaire recueilli dans le tombeau du Pharaon Aménophis III, qui régnait sous la XVIIIe dynastie, soit 1822 ans avant Jésus-Christ, était le plus anciennement connu; l'exemplaire extrait du sépulcre de Thoutmès III nous reporte 50 ou 60 ans en arrière.

Le tombeau d'Aménophis III, que notre savant compatriote, M. V. Loret, a mis à jour en mai 1898, n'a fourni aucun « papyrus ».

En revanche, au mois de juillet de la même année, aux environs de la pyramide de Téta et

des Mastabas de Méra et de Kabin, près de Memphis, dans le tombeau de la reine *Apou-it*, qui remonte au commencement de la VIe dynastie (4425), et usurpé par un roi *Apépi* jusqu'alors inconnu, notre compatriote a découvert plusieurs *papyrus épistolaires* complets remontant à l'époque des Ramsès, XVIIIe et XIXe dynasties, c'est-à-dire à 1822 et 1473 avant l'ère chrétienne.

Il s'ensuit donc de toutes ces importantes et curieuses découvertes de *papyrus* et de *manuscrits*, que le *Papyrus Prisse d'Avennes*, qui forme deux Traités distincts de morale, dont le premier remonte à la IIIe dynastie (5318) et le second à la Ve dynastie (4673), ne cesse pas d'être *Le plus ancien Manuscrit ou Livre du monde entier!*

L'Égypte ancienne, pendant ses premiers siècles d'existence, n'eut, en dehors des caractères « sacrés ou hiéroglyphiques », écriture en quelque sorte officielle, que l'écriture « cursive hiératique archaïque », qui ne fut que la simplification des hiéroglyphes ou espèce de tachygraphie. Elle fut aussi, pendant un certain temps, réservée aux écritures sacrées ou intéressant la religion.

Plus tard, ce genre d'écriture était en usage pour tous les besoins de la vie courante, comme pour la propagation des œuvres littéraires. L'écriture hiératique se traçait toujours de droite à gauche. L'étude des écritures égyptiennes oblige à celle de la langue copte, qui est dérivée directement de la langue égyptienne antique et a conservé un grand nombre des radicaux.

C'est vers la XXVe dynastie, environ 718 ans

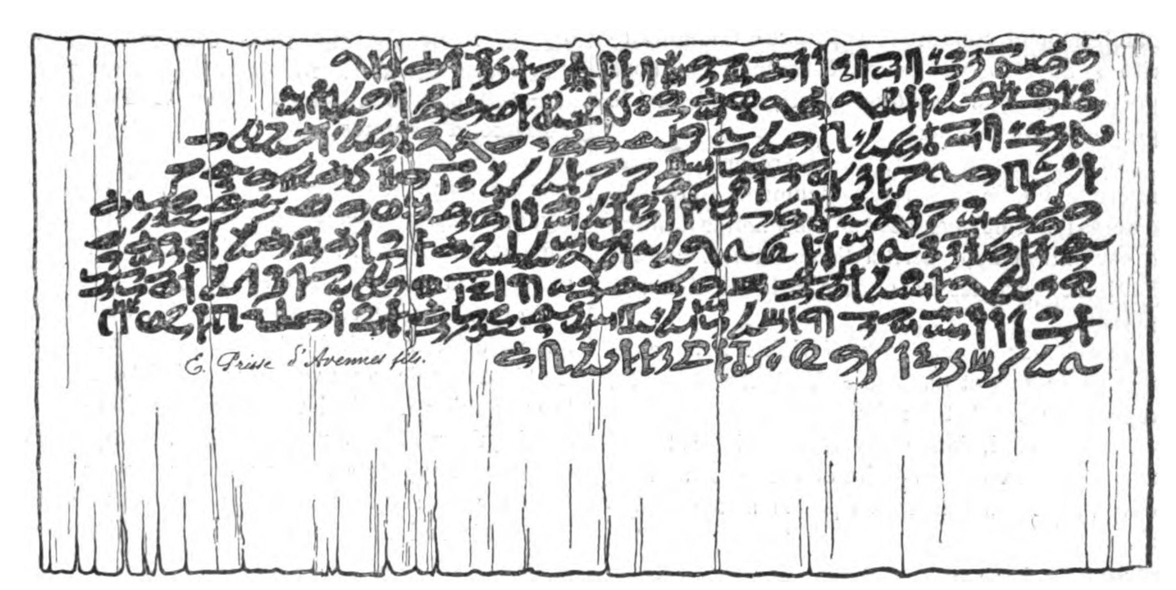


Fig. 2. — **Dix-neuvième fragment du plus ancien manuscrit du monde, V^e dynastie, ou Papyrus Prisse d'Avennes, écrit aux encres noire et rouge en caractères hiératiques archaïques.**

avant l'ère chrétienne, que, pour la commodité des transactions commerciales, les caractères de l'écriture hiératique furent simplifiés d'une façon considérable et diminués de volume et de nombre.

Cette importante modification créa un troisième genre d'écriture qu'on appela « écriture civile, populaire ou démotique », et qui fut dès lors employée dans tous les contrats. On ne connaît point de spécimen d'écriture *démotique* qui remonte à un règne plus ancien que celui du Pharaon Bocchoris, grand législateur de la XXIVe dynastie, 762 ans avant Jésus-Christ. Ce précieux document est au Musée égyptien du Louvre avec quelques autres manuscrits de la même importance.

D'après cet exposé, on voit que les trois genres d'écriture usités simultanément en Égypte n'en formaient réellement qu'une seule en théorie, et que, pour la pratique seulement, on avait adopté une *tachygraphie* des « signes primitifs ». Ces trois sortes d'écritures étaient d'un usage général, cependant la première, l' « hiéroglyphique », dont l'antiquité semble toucher au déluge, était beaucoup plus spécialement employée pour les monuments et autres constructions.

La seconde, l' « hiératique ou sacerdotale », était plus particulièrement réservée à l'usage des prêtres, qui s'en servaient dans tout ce qui dépendait de leurs diverses attributions. Les littérateurs, les poètes l'employaient également pour leurs œuvres; enfin, la troisième, la « démo-

tique ou populaire », qui fut la plus simple, la plus facile des trois, et servait à tous les usages journaliers.

Après cette entrée en matière qui était nécessaire pour la clarté de notre sujet, comme pour faire ressortir la haute et incomparable importance de l'antique *Papyrus Prisse d'Avennes*, nous allons reprendre sa curieuse description qui nous reporte aux premiers âges de l'humanité.

Le *Papyrus Prisse d'Avennes* comprend 18 pages ou fragments d'une magnifique *écriture hiératique archaïque;* le caractère en est large, plein, assuré, et plus rapproché du type hiéroglyphique qu'aucun autre texte hiératique à notre connaissance. Comme l'écriture hiératique, simplification des hiéroglyphes, devenait de plus en plus cursive en s'éloignant du type primitif, on est naturellement conduit à reconnaître l' « antériorité » du *Papyrus Prisse d'Avennes*, qui nous présente le type le moins cursif, c'est-à-dire le plus archaïque de tous.

Notre vignette n° 1, qui représente la première feuille de ce curieux document, a été faite d'après l'original mesurant 35 centimètres de long; il est entièrement écrit à l'encre noire, comme l'indique notre dessin, et date de la IIIe dynastie (5318).

La seconde vignette, dont l'original a 32 centimètres de long et date de la Ve dynastie (4673), représente le 19e et dernier fragment de ce même « Papyrus » qui, dans différentes parties, est écrit avec les deux encres noire et rouge. Toutefois, chacune de ces feuilles n'a pas la même dimension; tandis que la plus grande mesure 63 centimètres de long, la plus petite n'a que 20 centimètres; les autres varient entre ces deux dimensions. Mais, à l'exception des deux premiers fragments qui sont complètement écrits à l'encre noire, les 16 derniers, — le troisième étant entièrement effacé, — sont recouverts d'une écriture absolument identique à celle des deux premières pages, seulement ces 16 fragments sont tracés aux deux encres noire et rouge.

Les caractères que seuls nous avons indiqués au trait dans notre dessin sont ceux tracés à l'encre rouge sur l'original. Ceci vient confirmer ce que nous disions dans notre article sur la « préparation du Papyrus », que les premiers Égyptiens employaient des encres de diverses couleurs sur le même manuscrit. Le ton actuel du *Papyrus Prisse d'Avennes* est plutôt foncé, dans la nuance que nous désignons sous le nom de « teinte chine ».

Quant à la figure n° 3, elle donne également en écriture hiératique, la plus archaïque, le nom des trois souverains : Huni, Senofrou et Assa, qui sont mentionnés dans le cours de ces deux antiques traités de morale. Seulement le texte du « Papyrus » n'indique aucun lien de



Fig. 3. — **Noms des trois Pharaons Huni, Senofrou et Assa, en écriture hiératique archaïque, mentionnés dans le Papyrus Prisse d'Avennes.**

parenté entre ces trois monarques, et rien ne démontre rigoureusement que leurs cartouches se suivent dans leur ordre chronologique, au moins en ce qui concerne celui d'Assa.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, durant sa longue existence, Ptahhotep, l'auteur du second traité de morale, a pu voir, durant la Ve dynastie, la succession de plusieurs Pharaons; il est sûr aussi qu'il ne régna pas lui-même, puisque cet antique « Papyrus » ne lui attribue pas de cartouche, mais seulement les titres de fils aîné du roi et d'intendant civil. On sait, en effet, que, seuls, les noms des Pharaons, des Ptolémées et des Césars sont enfermés dans un cartouche en signe de leur suprématie. Du reste, lorsque Ptahhotep prend congé du lecteur à l'âge de cent dix ans, loin de revendiquer les prérogatives royales, il proteste de son dévouement à la personne du souverain.

Les 2 premières pages du *Papyrus Prisse d'Avennes* sont séparées des 16 dernières par un intervalle de 1^m,33, dans lequel l'écriture a été soigneusement effacée, et le papyrus lustré de nouveau, comme si l'on avait voulu y tracer un autre texte. Cette regrettable lacune est vraisemblablement une conséquence de la rareté et surtout de la cherté du papyrus à cette époque reculée. L'un des anciens propriétaires de ce « Papyrus », pour se procurer quelques feuilles du précieux papier, dans le but très probable d'y tracer un autre texte plus à son gré, aura sacrifié les anciens caractères qui nous manquent aujourd'hui; le temps et les

moyens lui auront sans doute manqué pour faire cette nouvelle rédaction.

Les 16 dernières pages de ce *Papyrus* sont occupées par un ouvrage qui, heureusement, nous est parvenu complet, sans la moindre lacune, d'une écriture absolument identique à celle des deux premières feuilles ou fragments remontant à la IIIe dynastie.

Le Papyrus Prisse d'Avennes, ou *Les préceptes du préfet Ptahhotep qui vivait du temps d'Assa, roi du Nord et du Midi*, formait autrefois deux traités de morale; chacun d'eux était précédé d'une préface presque absolument étrangère au contenu de l'ouvrage, ce qui indique combien l'usage de faire des préfaces est ancien et ne nous revient par conséquent pas.

Du premier livre de morale qui, comme nous l'avons dit, remonte à Huna ou Huni, roi des deux Égyptes, c'est-à-dire de la Haute et de la Basse-Égypte, il ne subsiste que la préface qui est signée de Kakemna; c'est fort regrettable, car le style de cette préface est d'une très haute littérature.

Le second livre a pour auteur Ptahhotep, il est divisé en 44 chapitres; il s'adresse aux classes les plus élevées et offre à leur usage une quantité d'observations et un recueil de maximes, qui certes, n'ont rien à envier à nos plus célèbres traités de morale. Telle est la nature de l'ouvrage de Ptahhotep. Cependant, quelques préceptes semblent être relatifs à la politesse, aux bons usages plutôt qu'à la morale proprement dite.

Ce que l'on connaît des doctrines du vieux philosophe égyptien suffit à démontrer que la composition de l'ouvrage date d'une époque de remarquable développement philosophique et littéraire. Cependant l'œuvre de Ptahhotep semblerait ne pas être d'une si haute conception que celle de Kakemna; cela tient peut-être à ce que Kakemna était un véritable littérateur, un poète dans toute l'acception du mot, tandis que Ptahhotep était plus homme politique, et, tout en étant grand écrivain, avait probablement les sentiments moins poétiques; c'était l'homme arrivé aux plus hautes dignités et dominé pour ainsi dire par elles. Toutefois, on perçoit dans cet écrit une grande ampleur d'idées et un souffle presque prophétique.

Quoi qu'il en soit, quand on se reporte à l'époque reculée à laquelle ces deux ouvrages ont été écrits, on peut en être merveilleusement étonné; on reste rêveur en comparant notre progrès littéraire à celui de cet antique passé.

Ptahhotep place fréquemment ses maximes sous la recommandation de l'autorité divine, bien qu'il se borne à promettre des récompenses dans l'ordre temporel: une longue et heureuse carrière, des enfants dociles, le suffrage des sages et des puissants, ainsi que la faveur du roi, cette condition si essentielle de sécurité à une époque où rien ne limitait le pouvoir suprême.

Outre ces divers préceptes, Ptahhotep donne aux membres du gouvernement d'excellents conseils concernant les règles de conduite de l'homme de bien: vénérer la Science, encourager ce qui est bon, beau et vrai. Il faut être modéré en tout, ne pas abuser de l'autorité et s'efforcer d'inspirer plutôt l'amour que la crainte, etc., etc.

Certes, chacun des préceptes du livre de Ptahhotep forme un sujet d'étude philosophique qui était bien digne de stimuler l'ardente curiosité de nos savants égyptologues et même de nos littérateurs.

Nous engageons vivement ceux de nos lecteurs qui désirent de plus amples détails sur le *Papyrus Prisse d'Avennes*, ce premier document de l'humanité lettrée qui, comme l'on sait, suivit de près les « hiéroglyphes », à consulter ce qui a déjà paru de la curieuse et savante traduction qu'en fait M. Eugène Revillout, notre éminent professeur à l'école du Louvre et conservateur-adjoint des musées nationaux, dans la *Revue égyptologique*, 7e année, t. VII, série 4, p. 188 à 198, sous le titre de: *Les deux préfaces du Papyrus Prisse d'Avennes*.

Ce que nous souhaitons maintenant, c'est que de nouvelles découvertes viennent incessamment éclairer d'un jour nouveau l'obscurité qui plane encore sur les premiers âges de la haute civilisation égyptienne et enlève au *Papyrus Prisse d'Avennes* son titre de: LE PLUS ANCIEN MANUSCRIT OU LIVRE DU MONDE ENTIER!

E. PRISSE D'AVENNES.

LES MINES DIAMANTIFÈRES DE KIMBERLEY

C'est en remontant le fleuve Orange, sur les confins de l'État libre du même nom et de la république du Transvaal qu'est situé le *burg* de Kimberley, où celui qu'on appelle le Napoléon du Cap, M. Cecil Rhodes, est allé s'enfermer au premier signal des hostilités entre les Anglais et les Boërs. Il n'est donc pas inutile de rappeler ce qu'est Kimberley, petite ville née d'hier, et dont l'ancienne Golconde eût pu être jalouse,

mais qui pourrait payer cher cet excès de richesses, par cela même que son fondateur n'a reculé devant rien pour amener les choses à ce point.

La petite carte de l'Afrique australe que nous avons publiée dans notre numéro du 7 octobre est d'une précision suffisante pour que le lecteur n'ait pas à chercher : l'endroit saute aux yeux, juste en face Mafeking.

Donc, en 1867, on apprenait que des diamants étaient trouvés le long du fleuve, et, à cette nouvelle, des nuées d'aventuriers se ruaient vers la région fortunée. Deux ans après, les trouvailles se localisent et se multiplient autour de Kimberley, qui devient un Eldorado. Mais, à qui appartient le territoire de Kimberley? L'État d'Orange le réclame à bon droit. Alors le gouvernement du Cap lui oppose les prétentions d'une de ses créatures, le métis Waterboër, chef indigène d'une tribu quelconque, sans consistance.

Le gouverneur du Natal, pris comme arbitre, adjuge Kimberley à Waterboër, puis Waterboër rétrocède Kimberley à l'Angleterre, et le tour est joué. Ceci se passait en 1871.

Sur appel de l'État d'Orange, une Cour de justice anglaise est saisie de la cause, et, honnêtement, décide que Waterboër n'avait aucun droit aux terrains diamantifères ; alors le gouvernement anglais d'offrir au gagnant une indemnité de 2 millions et demi, ou la guerre. L'Orange accepte l'indemnité; mais la déloyauté britannique est apparue au grand jour, et les Afrikanders vont désormais faire meilleure garde sur leurs frontières. Ajoutons tout de suite que M. Cecil Rhodes fut l'âme des négociations qui firent de Kimberley une ville anglaise.

Venu pour sa santé au Natal avant 1870, le créateur de la Rhodesia était arrivé un des premiers à Kimberley, en homme ne se ménageant guère.

Trop d'entrepreneurs et de Compagnies se faisaient concurrence, exploitant les terrains de Kimberley à la manière intensive; d'où surproduction de diamants et baisse universelle du prix, indépendamment du coulage. Il en fut ainsi jusqu'en 1885, époque à laquelle M. Cecil Rhodes réussit à fonder une grande et puissante Compagnie d'exploitation qui, en limitant la production des diamants, va en relever les prix. Mais la ville est ruinée du même coup, tant il est vrai que le monopole est une perversion du principe économique. Coup de génie, cependant, dira-t-on encore.

Kimberley n'est plus guère maintenant que le siège de la raison sociale Rhodes et Cie, avec un nombre restreint d'employés et 3000 indigènes, parqués, enclos dans des enceintes grillées aux bouches de la mine, véritables esclaves, tout le temps que dure leur contrat.

Il y avait naguère encore 10000 habitants, presque tous dans une situation florissante. Le quartier des riches Européens, bâti entièrement par M. Cecil Rhodes, s'appelle Kenilworth, en souvenir de la reine Élisabeth et du roman de Walter Scott; c'est là que le Napoléon du Cap attend l'ennemi « de pied ferme », relatent les journaux anglais, et nous les en croyons sur parole. Les Boërs, de leur côté, ne sont pas gens à tourner les talons, étant donné surtout qu'une pareille capture est bien tentante. La ville est, du reste, en bon état de défense.

La seule mine de Wessalton, qui est à ciel ouvert, a produit pour 300 millions de francs de diamants depuis quelques années. Il y a vingt-cinq ans, le terrain seul a été acheté 1250 francs. C'est ce qu'on peut appeler un terrain de rapport, et l'on conçoit que M. Cecil Rhodes préfère le séjour de Kimberley aux brouillards de la Tamise et aux becs de gaz de Piccadilly.

ÉMILE MAISON.

SOCIÉTÉS SAVANTES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE

DES CINQ ACADÉMIES

Du mercredi 25 octobre 1899.

Discours de M. Van Tieghem, président.

Messieurs,

Organisé par la loi du 25 octobre 1795, l'Institut national de France célèbre aujourd'hui le 104e anniversaire de sa fondation.

Chaque année, à cette date, toute la famille se réunit en une séance solennelle, les quatre sœurs plus jeunes, l'Académie des inscriptions et belles-lettres, l'Académie des sciences, l'Académie des beaux-arts et l'Académie des sciences morales et politiques, se serrant affectueusement autour de leur sœur aînée, l'Académie française. A tour de rôle, — il n'y a pas de droit d'aînesse, — chacune d'elles préside cette réunion. Cette fois, c'est à l'Académie des sciences et à l'humble botaniste qu'elle a daigné mettre à sa tête pour la représenter, que ce grand honneur est échu. Il s'en croirait moins indigne si vous lui permettiez de se placer tout de suite sous l'égide d'un de ses maîtres, qui fut l'un de nos confrères les plus illustres, l'un des plus aimés aussi et des plus regrettés, de notre grand et cher Pasteur, dont le souvenir demeure toujours si vivant parmi nous.

Pasteur aimait à nous dire, à nous ses élèves : « Ayez un idéal, poursuivez-le sans cesse, et vous serez heureux. » Ces paroles, il vous les a, sous une forme à peine différente, répétées ici même, dans une circonstance très

solennelle, le jour de sa réception à l'Académie française: « Heureux, vous disait-il alors, celui qui porte en soi un idéal et qui lui obéit. » Une main pieuse les a inscrites sur sa tombe, et par delà la mort elles continuent d'inspirer la pensée, d'animer le courage, de soutenir l'effort de ces nombreux travailleurs qui, dans le monde entier, marchant dans les voies fécondes qu'il leur a ouvertes, poursuivent infatigablement son œuvre, on sait avec quel succès, chaque jour plus éclatant.

A ce compte-là, Messieurs, nous devrions être tous des gens heureux à l'Institut. Dans les directions les plus diverses de l'esprit, ne sommes-nous pas tous, en effet, des chercheurs obstinés d'idéal? Au milieu des différences profondes d'origine et de nature, d'éducation et de culture, qui nous séparent en Académies et qui même, dans plusieurs de nos Académies, nous subdivisent encore en sections, n'est-ce pas là notre trait commun et, pour ainsi dire, notre caractère de famille? Bien mieux, n'est-ce même pas là notre raison d'être, notre fonction sociale, la plus haute assurément dans la démocratie moderne? Pour les uns, c'est l'idéal de la vérité par la science et l'histoire; pour d'autres, c'est l'idéal de la justice par la morale et la politique; pour d'autres encore, c'est l'idéal de la beauté par l'art dans toutes ses manifestations; tout cela formant ensemble cet idéal suprême, éternel et infini, que c'est la grandeur de l'homme de poursuivre toujours, sans pouvoir même espérer l'atteindre jamais.

Oui, Messieurs, Pasteur a raison, nous sommes tous, par là, très heureux à l'Institut.

Sans doute, la part de bonheur qui nous est ainsi dévolue ne nous est pas précisément donnée. Il nous faut l'acheter jour par jour, bribe à bribe, par un travail incessant et opiniâtre, souvent ingrat, traversé par bien des mécomptes venant des choses, par bien des déceptions venant des hommes. Il y a des jours, parfois même de longues séries de jours de découragement et de tristesse, où le ciel se voile, où le but poursuivi : vérité, justice ou beauté, semble fuir et disparaître à jamais. C'est alors qu'il faut se souvenir des leçons du passé, se rappeler qu'il est sans exemple que l'homme ait frappé sans qu'il lui ait été ouvert, et, sans désespérer, se raidir contre l'obstacle, persévérer dans l'effort quotidien, les yeux toujours fixés sur l'avenir, dans la certitude qu'ils verront enfin, au bout de la route sombre, le retour éclatant de la lumière.

Si donc elle se heurte dans le chemin à des difficultés et à des tourments, cette recherche désintéressée de l'idéal à laquelle nous nous sommes dévoués, elle y rencontre bien aussi des satisfactions matérielles qu'elle n'a pas recherchées, de fructueuses surprises qui la dédommagent. Loin d'exclure, en effet, comme on le croit trop souvent, les découvertes utiles et leurs résultats pratiques, elle les provoque, au contraire, elle en est une source féconde et inépuisable. S'il en fallait donner ici une preuve, on la trouverait encore, et surabondante, dans l'œuvre même de Pasteur.

Voyez. Il montre que la fermentation alcoolique, phénomène jusque-là inexpliqué et même mystérieux, a pour cause la présence et le développement à l'intérieur du liquide sucré d'un petit champignon, la levure: aussitôt de grandes industries, la fabrication et la conservation de la bière, du vin, du cidre, se trouvent transformées, et une industrie nouvelle est créée pour la culture en grand à l'air libre de la levure de bière.

Il découvre d'abord que le *charbon* et plus tard, peu à peu, que la plupart des maladies de l'homme et des animaux domestiques sont provoqués par la présence et le développement à l'intérieur du corps d'autant de petites algues appartenant à la famille des Bactériacées; du même coup, l'hygiène et la médecine se trouvent renouvelées jusque dans leurs bases, et il est permis désormais d'espérer que les maladies terribles qui déciment l'humanité pourront être toutes prévenues ou guéries, comme plusieurs le sont déjà.

On pourrait multiplier ces exemples et en trouver de semblables dans chacune des autres directions où s'exerce notre activité. Ceux-ci suffisent à montrer que ce sont précisément les recherches les plus délicates et les plus hautes, celles qui opèrent dans les territoires encore obscurs et inexplorés, qui forment les confins mêmes de notre connaissance actuelle du monde, les plus désintéressées aussi, par conséquent, qui sont la source des applications les plus précieuses et les plus importantes. En un mot, les applications descendent, elles ne montent pas.

Or, c'est seulement, ou surtout par ces résultats pratiques qui, peu à peu, transforment les conditions de sa vie, que le grand public est averti de notre existence et progressivement initié à nos recherches; c'est par eux qu'il prend conscience de nos efforts, qu'il se rend compte de la grande somme d'intelligence, de travail et de temps qu'a coûté à un chercheur, souvent même à plusieurs, la moindre des applications dont il a la facile jouissance, et qu'il est amené, en définitive, à nous accorder son estime, son respect et sa reconnaissance.

Cette initiation du grand public aux idées supérieures s'opère surtout brusquement, dans toute son intensité et tout son éclat, lorsque les résultats obtenus dans les diverses voies des connaissances humaines, par le travail d'une génération de chercheurs, se trouvent, à un moment donné, rassemblés dans un même lieu et classés avec méthode, comme il arrive dans ce qu'on appelle une *exposition universelle*. Celle dont Paris a donné le spectacle en 1889 nous a laissé d'inoubliables souvenirs. Celle que Paris prépare pour le printemps prochain la dépassera certainement en valeur et en éclat. Elle résumera l'immense effort réalisé par le XIXe siècle finissant pour apporter au monde un peu plus de vérité, un peu plus de justice, un peu plus de beauté, en un mot, un peu plus de civilisation. Dans cet effort et dans tous les bienfaits qu'il a procurés, le monde verra que la France, et en France, notre Institut national a pris, cette fois encore, la meilleure part.

Hélas! Messieurs, tous les membres de notre compagnie n'assisteront pas à ce triomphe de la patrie. Chaque année voit disparaître quelques-uns d'entre nous. Depuis notre dernière réunion générale, seize de nos confrères nous ont été enlevés. Chacun d'eux a reçu ou recevra dans l'Académie à laquelle il appartenait tout l'hommage mérité. J'ai seulement le devoir, à la fois triste et doux, de les rappeler ici, en quelques mots, à votre souvenir.

Nos cinq Académies ont été toutes et presque également frappées.

L'Académie française a perdu MM. Hervé, Pailleron et Cherbuliez.

Ancien élève de l'École normale, M. Hervé aimait trop l'action et la lutte pour que les calmes fonctions de l'enseignement pussent lui convenir. Aussi, dès ses débuts dans la vie, s'est-il senti un tempérament de journaliste. Avec Prévost-Paradol et Weiss, il a fondé

le *Journal de Paris*, qui obtint un grand succès dans la bourgeoisie éclairée. Plus tard, voulant s'adresser au grand nombre, il a créé le *Soleil*, l'un des organes les plus appréciés de la presse populaire au service du parti monarchiste. On se rappelle avec quelle fermeté et quelle modération il a soutenu, dans ces derniers temps, la cause de la justice et de la vérité.

M. Pailleron est l'auteur de l'*Age ingrat*, du *Monde où l'on s'ennuie*, de la *Souris* et de tant d'autres pièces de théâtre, dont les titres eux seuls sonnent, comme on l'a dit, le rire et la gaieté, et dont plusieurs ont fait le tour du monde. Un critique éminent a cru pouvoir caractériser son œuvre en trois mots, disant qu'elle est bien française, bien bourgeoise et bien parisienne.

Pendant trente-six ans, l'un des collaborateurs les plus actifs de la *Revue des Deux-Mondes*, M. Cherbuliez, était tout à la fois un romancier brillant et fécond, un philosophe aimable et profond, un artiste connaissant le secret de tous les arts, un savant familier avec les problèmes les plus délicats de toutes les sciences, un publiciste pénétrant, dont les opinions faisaient autorité dans les milieux politiques; mais c'était surtout un homme de grande valeur morale. On l'admirait et on l'aimait.

L'Académie des inscriptions et belles-lettres a perdu deux de ses membres, M. Devéria et M. Menant.

M. Devéria a commencé sa carrière en Chine, où il a séjourné vingt ans, d'abord comme interprète de la Légation, puis comme consul général à Pékin. Revenu en France et nommé professeur de chinois à l'École des langues orientales vivantes, il a publié plusieurs ouvrages importants sur la géographie de l'empire chinois, sur ses relations avec les nations voisines et sur quelques épisodes marquants de son histoire.

Magistrat au Havre et à Rouen, M. Menant a consacré ses loisirs à l'étude d'une science nouvelle, dont les érudits commençaient alors à s'entretenir, l'assyriologie, et bientôt, malgré son éloignement de Paris, il y est devenu un maître. Il a publié des études très estimées sur les écritures cunéiformes et sur les éléments d'une grammaire assyrienne.

L'Académie des sciences a vu disparaître deux de ses membres, M. Naudin, doyen de la section de botanique; M. Friedel, doyen de la section de chimie, et deux de ses associés étrangers, M. Frankland, à Londres, et M. Bunsen, à Heidelberg.

M. Naudin s'est fait connaître d'abord par d'importants travaux descriptifs, en particulier par une monographie de la grande famille des Mélastomacées, puis et surtout par une longue et belle série de recherches expérimentales sur l'hybridité et la variation. C'était un homme bienveillant, un esprit ouvert, qui se mouvait avec la même aisance dans le domaine des faits, dans celui des idées abstraites et dans celui de l'imagination, une âme virile, que les épreuves les plus cruelles n'ont pu abattre.

Élève de Wurtz et son successeur dans la chaire de chimie organique de l'Université de Paris, M. Friedel a consacré tous ses efforts à continuer et à développer l'œuvre de son illustre maître et ami. Par ses nombreux et importants travaux, par son enseignement à l'École normale et à la Faculté des sciences, par les élèves distingués qu'il a formés dans son laboratoire et, tout récemment encore, par cette École de chimie pratique appliquée à l'industrie qu'il venait de fonder à la Sorbonne, et à laquelle il donnait sans compter tous ses soins, il a exercé une grande et féconde influence sur les progrès de la chimie organique dans notre pays durant le dernier quart de siècle. Tout autant que l'étendue de sa science, nous savions apprécier l'affabilité de son caractère, la droiture de son esprit, l'élévation de son âme, infatigablement éprise de vérité et de justice, et, pour tout dire en un mot, la haute valeur morale de sa personne.

M. Frankland, un des plus grands chimistes de l'Angleterre, s'est illustré par la découverte des combinaisons organo-métalliques, ces singuliers corps composés, qui, comme le cyanogène, jouent le rôle de corps simples, et par celle des procédés de synthèse qui, se fondant sur l'emploi de ces combinaisons, ont contribué à fixer la valeur des métaux. Parmi beaucoup d'autres recherches, on lui doit aussi d'importantes études sur les eaux potables et les eaux vannes, qui ont conduit à améliorer les conditions hygiéniques de la ville de Londres.

La longue vie de M. Bunsen s'est écoulée tout entière dans le laboratoire et dans la chaire de chimie de l'Université de Heidelberg. Dès 1837, il y établissait sa réputation en découvrant dans le cacodyle le premier et le type de cette série de radicaux organo-métalliques dont M. Frankland a depuis, comme on vient de le rappeler, enrichi la chimie. Plus tard, à l'aide d'une pile nouvelle qui porte son nom, il a isolé le calcium, le baryum, le strontium et fait connaître toutes les propriétés de ces métaux. Chacune des étapes de sa longue et laborieuse carrière a été marquée ainsi par quelque nouveau progrès. Mais surtout il a eu la gloire d'attacher son nom à l'une des découvertes les plus considérables de la science moderne, celle du spectroscope et de l'analyse spectrale, faite en collaboration avec Kirchhoff, son collègue dans la chaire de physique de l'Université. On sait combien cette méthode a été et continue d'être féconde, et qu'après nous avoir fait connaître toute une série de nouveaux corps simples, dont Bunsen et Kirchhoff ont trouvé les deux premiers, le cæsium et le rubidium, elle a permis de démontrer l'unité de composition chimique de tous les astres et de prouver ainsi l'identité de la matière dans toute l'étendue de l'univers, résultat de la plus haute importance, on le comprend, pour la philosophie naturelle.

L'Académie des Beaux-Arts a été frappée dans trois de ses membres libres : MM. Duplessis, de Chennevières et Delaborde.

Conservateur des estampes à la Bibliothèque nationale, M. Duplessis était un savant et laborieux historien de l'Art. On lui doit une longue série d'études consacrées à l'histoire de la gravure dans les divers pays d'Europe, partout où elle a laissé des traces durables; ce sont tantôt des ouvrages d'ensemble, embrassant de vastes périodes, tantôt des monographies individuelles ou régionales; dans tous, il a montré la même sûreté d'information, la même méthode critique, le même talent d'exposition.

C'est encore comme historien de l'Art que M. le marquis de Chennevières avait pris place parmi nous. Successivement inspecteur des musées de province, organisateur des Salons annuels, conservateur du musée du Luxembourg et directeur des Beaux-Arts, il menait de front et avec le même zèle ses devoirs de fonctionnaire et sa passion de chercheur. La série de ses ouvrages forme un ensemble imposant, auquel il a donné comme couronnement ses *Archives de l'Art français* et son *Inventaire général des richesses d'Art de la France*. Son

nom restera attaché à la grandiose entreprise de la décoration picturale du Panthéon, dont il a tracé le programme et commencé l'exécution.

M. le comte Delaborde avait débuté par être un peintre distingué. Puis, laissant le pinceau pour la plume, et nommé conservateur des estampes à la Bibliothèque nationale, il se fit à son tour historien de l'Art. On lui doit notamment de belles notices sur les grands peintres, une magistrale *Histoire de la Gravure*, et, en dernier lieu, une *Histoire de l'Académie des beaux-arts*. Son grand talent d'écrivain le fit bientôt appeler aux fonctions de secrétaire perpétuel, qu'il a remplies pendant vingt-cinq ans, on sait avec quel dévouement et quel éclat. Homme de devoir et de cœur, il nous a laissé un exemple supérieur de droiture, de courage et de simplicité.

L'Académie des sciences morales et politiques a vu sa section de philosophie dévastée par la mort; composée de huit membres, elle en a perdu trois : MM. Nourrisson, Bouillier et Janet. En outre, elle a vu disparaître l'un de ses associés étrangers, M. Castelar, à Madrid.

M. Nourrisson a consacré sa vie à l'enseignement de la philosophie, d'abord au lycée Henri IV, puis au collège de France. Appartenant à l'école spiritualiste, il a beaucoup écrit pour combattre les opinions contraires à la sienne. Il éprouvait surtout une attraction particulière pour Bossuet, auquel tout le ramenait et dont il a étudié à fond la doctrine et les ouvrages.

Ancien élève de l'École normale, M. Bouillier a enseigné la philosophie à la Faculté des lettres de Lyon, avant de remplacer Nisard dans la direction de l'École normale. Il a étudié avec soin divers points de la philosophie de Descartes, dont il a adopté résolument la doctrine. Attiré aussi par les problèmes de la psychologie, il en a résolu plusieurs avec finesse et clarté.

M. Janet a enseigné pendant trente-cinq ans la philosophie à la Faculté des lettres de Paris, où il a pu voir les générations successives de maîtres et d'élèves se transmettre fidèlement les unes aux autres l'inaltérable respect qu'inspiraient à tous son caractère et son talent. Élève de Cousin, et demeuré fidèle aux enseignements de son maître, mais plus large que lui, plus libéral, plus ouvert aux idées des autres, désireux même d'y reconnaître une part de vérité qu'il pût s'approprier, il a publié, sur presque tous les problèmes de la philosophie, des ouvrages très estimés, qui l'ont placé à la tête de l'école spiritualiste française.

M. Castelar a débuté par des publications littéraires et historiques, qui l'ont fait appeler à la chaire d'histoire et de philosophie de l'Université de Madrid. Mais bientôt, entraîné vers la politique par la nature de son esprit et de son talent, il a joué un rôle de plus en plus important dans les affaires de son pays et n'a pas tardé à devenir le chef incontesté, l'apôtre, pour ainsi dire, de la démocratie espagnole. Par son action personnelle, comme député aux Cortès, comme ministre des Affaires étrangères et président du Conseil, comme président de la République et, plus tard, par les nombreux ouvrages qu'il a publiés pendant sa longue et laborieuse retraite, et qui attestent à la fois la merveilleuse activité de son esprit et la grande variété de ses connaissances, il a toujours cherché à concilier ces deux éléments nécessaires à la vie normale de toute société : l'ordre et la liberté. Orateur incomparable, sa parole toujours élevée, pleine de poésie et d'émotion contenue, charmait et subjuguait même ses adversaires les plus déclarés. Il aimait la France, où les vicissitudes de sa carrière politique l'ont amené plusieurs fois à résider, et il s'était fait parmi nous de nombreuses amitiés, plusieurs illustres, qui lui sont restées fidèles jusqu'au bout.

Chacun de ces confrères disparus a, pour sa part, suivant ses aptitudes et dans la mesure de ses moyens, contribué à accroître le patrimoine intellectuel et moral de l'humanité. Nous leur garderons à tous un pieux souvenir.

S'il perd, de la sorte, chaque année quelques-unes de ses feuilles, notre arbre plus que centenaire, mais toujours vigoureux et plein de sève, se refait aussi chaque année tout autant de feuilles nouvelles, qui réparent dignement et complètent sa glorieuse frondaison. C'est ainsi que depuis notre dernière réunion générale, l'élection a fait entrer dans nos rangs onze nouveaux confrères: à l'Académie française, MM. Lavedan et Deschanel; à l'Académie des sciences, M. Roux, dans la section d'économie rurale, et M. Prillieux dans la section de botanique; à l'Académie des beaux-arts, M. Cormon, dans la section de peinture; MM. Guiffrey, Roujon et Gille parmi les membres libres ; à l'Académie des sciences morales et politiques, comme membres libres, M. Rostand et M. le Bon de Courcel et, comme associé étranger, M. Luzatti, à Rome. A ces nouveaux élus, espoir de notre maison, je suis heureux d'avoir a souhaiter ici la bienvenue en leur adressant, au nom de tous les anciens, un salut fraternel.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 23 OCTOBRE

Présidence de M. VAN TIEGHEM

Sur la fécondation mérogonique et ses résultats. — M. YVES DELAGE avait pu obtenir, l'année dernière, la fécondation et le développement en embryon d'une moitié d'œuf d'oursin ne contenant pas de noyau. Il a repris ses recherches, cette année, au laboratoire de Roscoff, et est arrivé à des résultats plus satisfaisants, puisque, au lieu de masses morulaires imparfaites et déformées, il a pu obtenir des larves typiques et normales des trois formes étudiées, le *pluteus* chez l'oursin, le *veliger* chez le dentale et la *trochophore* chez l'annélide, toutes larves parfaitement agiles, ne différant que par leur taille et par quelques détails d'importance secondaire des larves provenant d'œufs entiers. Ce processus de fécondation, auquel l'auteur donne le nom de mérogonie, a été réalisé avec des portions non nucléées d'œufs divisés en parties soit égales, soit plus ou moins inégales. Un seul œuf d'oursin a donné trois larves; dans le même type, un fragment anucléé représentant le 1/37 d'un œuf a complètement évolué en larve *blastula* ciliée. Des hybridations mérogoniques ont pu être réussies entre des oursins des trois types *Echinus*, *Strongylocentrus* et *Sphærechinus*. — Le résultat de ces recherches est qu'il y a dans l'ovule une maturation cytoplasmique, peut-être corrélative de la maturation du noyau, mais indépendante. Elles vont, en outre, à l'encontre de la théorie d'après laquelle les chromosomes auraient une individualité permanente au milieu des péripéties de leur évolution. En effet, chez l'*Echinus*, les cellules somatiques ayant 18 chromosomes, dans la fécondation normale, les œufs en ont 9 et en reçoivent 9 du spermatozoïde, ce qui rétablit l'équilibre. Mais, dans la fécondation mérogonique, le fragment ovulaire n'a pas

de chromosomes, et par suite, les cellules larvaires n'en devraient contenir que 9. Or, elles en ont 18. Donc, la cellule de l'embryon mérogonique, bien que n'ayant reçu que 9 chromosomes, a sectionné son filament chromatique en 18 segments. D'où il résulte que la fixité du nombre des chromosomes dans les cellules d'un animal donné ne résulte pas de la permanence d'un objet qui se reproduit toujours identique à lui-même : elle est une simple propriété de la cellule comme la forme ou les autres détails de la structure; une cellule donnée, déterminée par la constitution physico-chimique de son protoplasma, a la propriété de couper son filament chromatique en un nombre fixe de segments, comme elle a celle de sécréter telle ou telle substance, de se contracter ou de produire de l'influx nerveux.

La « graisse », maladie bactérienne des haricots. — Dans la région du sud-ouest de Paris, les haricots sont atteints par une maladie que les cultivateurs appellent communément la *graisse*. D'après les recherches de M. Delacroix, cette maladie est due à des bactéries, qui se développent en quantités considérables dans les cellules correspondant aux taches. Ces bactéries sont assez peu mobiles, allongées, faiblement arrondies aux deux bouts, en général isolées, bien plus rarement associées bout à bout par deux ou trois; leur dimension moyenne est de 1,2 μ à 1,5 μ, de 0,3 μ à 0,4 μ. Cette bactérie n'est peut-être pas différente du *Bacillus phaseoli* décrit récemment par M. E.-F. Smith et qui cause sur les haricots, aux États-Unis, une maladie dont la description se rapporte un peu à celle de la *graisse*. Le sol est le véhicule de la maladie à son début. Les haricots de semis tachés par la graisse ne se développent qu'incomplètement, et la grande majorité présentent des taches virulentes pour les gousses dès la période cotylédonaire; ils pourrissent sur le sol, les bactéries s'y répandent et infectent les organes des plantes voisines, les gousses particulièrement, lorsqu'elles arrivent au contact du sol contaminé. Puis la maladie se répand de proche en proche, sans doute par simple contact. Un traitement curatif ou préventif sur la plante vivante n'est pas réalisable. Il faut seulement se mettre à l'abri de la contamination. Pour cela, on veillera rigoureusement en grande culture à observer l'assolement triennal, et l'on ne sèmera que des graines soigneusement choisies, dépourvues de toute tache et provenant de préférence d'une région où ne sévit pas la maladie.

Sur la simultanéité des phénomènes d'oxydation et des phénomènes d'hydratation accomplis aux dépens des principes organiques, sous les influences réunies de l'oxygène libre et de la lumière. Note de M. Berthelot. — M. Appell donne le complément de sa note sur l'équilibre d'un flotteur avec un chargement liquide. — Observation sur une note de M. Blondel, relative à la réaction d'induit des alternateurs. Note de M. A. Potier. — Sur certaines surfaces remarquables du quatrième ordre. Note de M. G. Humbert. — Sur la détermination du coefficient de solubilité des liquides. Note de MM. A. Aignan et E. Dugas. — Les affinités et la propriété d'absorption ou d'arrêt de l'endothélium vasculaire. Note de M. Henri Stassano. — M. L. Prévost et F. Battelli ont poursuivi au laboratoire de physiologie de l'Université de Genève une série de recherches sur la mort par les décharges électriques chez les chiens, les lapins et les cochons d'Inde; ils en donnent les résultats qui jusqu'ici ont un intérêt surtout théorique. — Greffe de quelques Monocotylédones sur elles-mêmes. Note de M. Lucien Daniel. Nous reviendrons sur cette intéressante communication. — Observations relatives au dépôt de certains travertins calcaires. Note de M Stanislas Meunier.

BIBLIOGRAPHIE

Les Êtres vivants; Organisation, Évolution, par Paul Busquet. 1 vol. in-8° de 182 pages avec 142 figures (5 fr.). 1899, Paris, G. Carré et C. Naud.

Cet ouvrage est l'exposé et le développement, sous une forme précise et méthodique, des idées du professeur Kunstler, dont la théorie, grâce aux travaux de M. Yves Delage, a pu obtenir d'être prise en considération, discutée, opposée avec quelque succès à la théorie des colonies, laquelle est défendue surtout par M. Edmond Perrier. D'après cette dernière hypothèse, les êtres vivants pluricellulaires dériveraient, par voie de progressive complication, des êtres unicellulaires, et chaque réalisation ne serait, en dernière analyse, qu'un agrégat de types d'un ordre inférieur dans l'échelle ontologique. Selon les vues de Kunstler, au contraire, le polyzoïsme, ou constitution de formes supérieures par des colonies de formes moins complexes, n'est qu'un fait d'importance minime; les seules véritables colonies sont celles des Tuniciers et des Cœlentérés; les êtres pluricellulaires sont aussi simples que les cellules isolées, constituent des individualités parfaites, homologues à la cellule, et n'en différant que par le nombre de leurs noyaux, qui, différenciés pour les besoins de l'évolution individuelle, se sont, par un phénomène secondaire, entourés de membranes délimitant des cellules. M. Busquet, après l'exposé impartial des deux hypothèses, fait connaître les faits qui lui semblent militer en faveur de celle de Kunstler. Nous croyons qu'on peut en prendre connaissance sans, pour cela, être obligé à se décider pour l'une ou pour l'autre; car, à côté de ces deux théories qui se querellent sur le mode suivi par l'évolution des êtres, il y a place pour une troisième manière de voir, laquelle soutient que l'évolution n'a pas eu lieu du tout. Celle-ci pourra glaner, d'ailleurs, quelques arguments en faveur de sa propre cause dans le livre de M. Busquet; ne fût-ce que cet aveu, qui tient trois lignes de la page 154 du volume : « Le foie des vertébrés est simple, asymétriquement situé et d'une structure toute spéciale. Ces caractères divers ne se retrouvent nulle part, et démontrent son origine dans les limites du groupe des Chordés. » Alors, l'évolution a eu plusieurs points de départ? Et il y a donc des types irréductibles, privés d'ancêtre? D'où sont-ils sortis, ceux-là?

Traité de zoologie concrète, par Yves Delage et Edgard Hérouard. T. II, 1re partie : *Mesozoaires. — Spongiaires.* 1 vol. in-8° de 244 pages, avec 15 planches en couleurs et 274 figures dans le texte. 1899, Paris, Schleicher frères.

Le traité de zoologie de MM. Delage et Hérouard, dont trois volumes sont déjà publiés, vient de s'enrichir d'un nouveau fascicule, qui ne le cède en rien à ses aînés au point de vue de la rigoureuse exactitude scientifique du texte et de la richesse de l'illustration. Les auteurs continuent de développer leur plan, qui est de synthétiser les caractères de chaque réalisation ontologique en un type unique, schématique ou réel, de manière à permettre au lecteur de prendre une connaissance d'ensemble de ses caractères, des organes qui les représentent et des fonctions qui en dérivent. Cette idée heureuse aura certainement pour résultat de développer l'étude de la zoologie en la rendant plus accessible, et en la débarrassant d'un obstacle difficile à vaincre : à savoir l'obligation d'étudier chaque appareil, chaque organe sur une espèce différente, et de tenter soi-même une synthèse qui, relativement facile pour des maîtres et des savants, devient malaisée et sujette à l'erreur pour ceux qui débutent.

Ce volume traite d'un nombre relativement restreint de formes, rentrant dans les types des Mésozoaires et des Spongiaires. On sait que beaucoup de points de l'histoire naturelle de ces animaux, encore peu élevés en organisation, ne sont pas dégagés entièrement de l'obscurité qui les enveloppe. Les auteurs se sont attachés à faire connaître les dernières acquisitions de la science dans ces délicates questions, tant au point de vue de la structure que des affinités, si difficiles à établir avec quelque certitude. Les Spongiaires notamment sont traités avec une grande précision dans les détails, et un ordre méthodique qui aplanit notablement les obstacles inhérents à leur étude.

Faune de France, par A. Acloque. *Les Oiseaux;* 1 vol. in-16 de 252 pages avec 621 figures (5 fr.), 1899, Paris, J.-B. Baillière et fils.

M. Acloque vient de faire paraître un nouveau fascicule de son important ouvrage, consacré aux oiseaux. Nous n'avons plus à faire l'éloge de ce travail considérable, qui est venu combler une regrettable lacune, et qui sera désormais le guide indispensable de toutes les personnes désirant faire connaissance avec la zoologie de notre pays.

Ce nouveau volume renferme, comme les autres, les descriptions des espèces rangées en tableaux dichotomiques. Disposant d'une place moins étroitement mesurée, l'auteur a pu donner plus d'étendue à ces descriptions, qui comprennent, outre les caractères nécessaires aux analyses, des indications précieuses sur la couleur du plumage des différents types. Chaque genre comporte une figure qui en représente une espèce à une échelle réduite, soigneusement indiquée; de plus, les têtes de la grande majorité des espèces sont représentées en grandeur naturelle, ainsi que les pieds toutes les fois que cela est utile à l'intelligence du texte.

Études sur la cellule ; son évolution, sa structure, son mode de reproduction, par P.-A. Dangeard. 1 vol. in-8° de 300 pages, avec figures (10 fr.). 1899, Paris, O. Doin.

M. le professeur Dangeard, bien connu par ses belles recherches sur la structure histologique et la physiologie des plantes inférieures, vient de publier, réunis en un volume, deux mémoires sur quelques points de l'histoire naturelle des algues et des champignons. Ces études sont très techniques, mais, grâce à la forme claire et simple sous laquelle l'auteur les expose, elles peuvent être facilement comprises de toutes les personnes possédant les éléments de la botanique ; et tous ceux qui voudront les lire y apprendront des faits intéressants et utiles à connaître. Dans un premier mémoire, M. Dangeard étudie l'influence du mode de nutrition dans l'évolution de la plante ; puis il écrit l'histoire d'une cellule, à propos des chlamydomonadinées. Certes, les faits abondent dans ces deux études ; mais peut-être pourrait-on reprocher à l'auteur d'avoir fait la part trop large aux hypothèses. Nous voulons bien admettre, par exemple, que le sporophyte ancestral des cryptogames vasculaires s'est développé en tige feuillée, et que, dans son ontogenèse, les stades ancestraux ont disparu ; il n'y a à cela aucune impossibilité matérielle, mais comme on ne saurait prouver que des formes totalement disparues ont jamais existé, la prudence conseille de mettre, en pareil cas, les verbes au mode conditionnel.

Machines à vapeur. — *Cours de machines à vapeur professé à l'École d'application du génie maritime,* par L. E. Bertin, directeur des constructions navales (30 francs). Librairie E. Bernard et Cie, 29, quai des Grands-Augustins.

L'important ouvrage de M. Bertin est de ceux qu'on ne saurait analyser. Disons seulement qu'il se divise en deux parties principales : la première traite de la distribution et du travail de la vapeur, et peut servir d'introduction à tous les ouvrages sur les machines à vapeur quelles qu'elles soient. La seconde partie est consacrée au fonctionnement mécanique des machines, et quoiqu'elle vise plus spécialement les machines marines, elle s'applique nécessairement en grande partie aux autres de tous genres. L'ouvrage du savant ingénieur sera donc précieux pour tous ceux qui s'occupent de ces questions à un titre quelconque.

M. Bertin a cru devoir compléter largement le cours qu'il avait professé, il y a quelques années, et en supprimer certains chapitres démodés forcément actuellement dans cette partie de la science appliquée qui ne cesse de progresser tous les jours.

D'autre part, ne voulant parler que des appareils qui ont la sanction de l'expérience, son livre se trouve déjà en retard sur quelques points; l'auteur voudra à compléter son bel ouvrage en ce qui concerne certaines applications toutes récentes, celle de la turbine Parsons par exemple, sur laquelle on base tant d'espérances.

L'audition colorée. Étude sur les fausses sensations secondaires physiologiques, par le Dr FERDINAND SUAREZ DE MENDOZE, 2e édition (7 fr. 50). Paris, Société d'éditions scientifiques, rue Antoine Dubois.

L'auteur étudie sous le nom d'audition colorée les fausses sensations secondaires physiologiques et particulièrement les pseudo-sensations de couleurs associées aux perceptions objectives des sens.

Lors de la première édition de ce livre, en 1890, la question de l'audition colorée était à ses débuts. Les travaux de M. Suarez de Mendoze n'ont pas peu contribué à éclairer le problème physiologique.

L'audition colorée s'observe principalement chez les sujets entachés de névropathie. Le mécanisme en vertu duquel il se produit est encore inconnu. On trouve dans l'ouvrage que nous signalons de nombreuses observations et une étude critique des théories qui ont été proposées pour l'expliquer. A dix ans de distance, les conclusions de l'auteur n'ont pas changé, mais les faits mieux observés ne sont pas expliqués d'une façon plus satisfaisante.

Pratique de l'art photographique, par MM. L.-P. CLERC et G.-H. NIEWENGLOWSKI. Un volume illustré de 60 figures (3 fr. 50), librairie H. Desforges, 41, quai des Grands-Augustins.

Le véritable traité de photographie que viennent de publier MM. L.-P. Clerc et G.-H. Niewenglowski, directeurs du journal *La Photographie*, est conçu dans un esprit particulier. Les procédés photographiques qui y sont décrits ont été choisis parmi ceux qui permettent à l'opérateur de donner libre carrière à sa personnalité. Cet ouvrage est le complément indispensable des *Principes de l'art photographique* publiés en 1897 par M. G.-H. Niewenglowski, et que nous avons signalés à cette époque.

De nombreux croquis mettent le lecteur en garde contre des fautes fréquentes, et nous montrent, en regard de mauvaises interprétations, une utilisation correcte et artistique des mêmes motifs. Le choix des instruments et des moyens qui doivent conduire à l'œuvre définitive sont l'objet de discussions très serrées où l'on trouvera, résumée, l'opinion des maîtres des diverses écoles.

La Chimie du photographe. II. *Les produits photographiques, choix, essai, conservation, préparation.* — L. F. CLERC. Un volume broché, in-18, avec un index alphabétique (1 fr. 50). H. Desforges, éditeur, 41, quai des Grands-Augustins.

M. Clerc a entrepris la publication d'une chimie en cinq volumes, spécialement destinée aux photographes, qui, pour la plupart, n'ont que faire des traités de chimie générale, et qui, en outre, n'y trouvent pas toujours les renseignements qui leur seraient nécessaires pour les cas particuliers qui se présentent au cours de leurs opérations.

Le premier volume : *Notions générales sur la chimie photographique*, a été signalé ici en son temps. Celui que nous annonçons aujourd'hui est le second de la série. Comme le premier, cet ouvrage, qui n'est pas un traité didactique, est à la portée de tous ceux qui ont suivi un cours quelconque de chimie, voire de ceux qui, n'ayant pas ce léger avantage, ont étudié le premier volume de la collection.

Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien. 1 vol. cart. de 1 500 pages avec 1 130 figures, par un Comité d'ingénieurs sous la direction de MM. CH. VIGREUX et CH. MILANDRE (12 francs). Librairie Bernard et Cie, 29, quai des Grands-Augustins.

Ce volume est la douzième édition de cet aide-mémoire, dont le succès s'est affirmé d'année en année. Les auteurs n'acceptent pas, croyons-nous, cette dénomination d'aide-mémoire, et, cependant, nous n'en voyons pas d'autre indiquant aussi bien en deux mots ce qu'est un volume qui contient sous une forme succinte les renseignements d'ordre théorique, pratique, et les applications sur tous les sujets qui touchent à l'art de l'ingénieur. De nombreuses tables numériques, des vocabulaires français, anglais, allemand des termes techniques, sont venus s'ajouter aux premières éditions, et font du livre actuel, sous un petit volume, une sorte de bibliothèque complète de l'ingénieur.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin mensuel de la Commission météorologique du Calvados (*septembre*). — Pluie artificielle et para-grêle, G. GUILBERT.

Bulletin de la Société de géographie de l'Est (*1899, 3e trimestre*). — Une excursion forestière au Ventoux, C. GUYOT. — Autour de l'île de Tahiti, E. COURTET. — Une cérémonie funèbre au Laos, PAUL MACEY. — Des noms de lieux ayant pour racine les noms du dieu Belen, Bel, A. FOURNIER.

Bulletin des sciences mathématiques (*septembre*). — Une interprétation géométrique des coordonnées α, β, ξ, de M. Darboux, DEMOULIN.

Chronique industrielle (*28 octobre*). — Système de grille pour le chauffage des chaudières, VOJACEK. — Piles à acides, J. LE NOBLE.

Écho des mines (*26 octobre*). — La structure cristalline

des métaux. — La production des mines d'étain dans la péninsule malaise, de Jouffroy d'Abrans.

Electrical Engineer (*27 octobre*). — The Institution in Switzerland. — Thawing water-pipes, W. M. Watson. — The Brush inductor alternator. — The Niagara falls power Company.

Electrical World (*21 octobre*). — International electrical Congress at Como, Italy. — Fifth annual meeting Ohio electric light Association.

Électricien (*28 octobre*). — Appareil portatif Malder pour la mesure des faibles résistances, Aliamet. — Calcul de la force électromotrice des couples voltaïques par la méthode des constantes thermiques, D. Tommasi.

Étincelle électrique (*25 octobre*). — Une nouvelle industrie électrique, W. de Fonvielle.

Génie civil (*28 octobre*). — Prolongement de la ligne d'Orléans de la place Walhubert au quai d'Orsay; état actuel des travaux, A. Boudon. — Nouveau procédé de fabrication de l'acier Martin.

Industrie électrique (*26 octobre*). — La prédétermination des mouvements pendulaires des alternateurs associés en parallèle, Paul Boucherot.

Industrie laitière (*29 octobre*). — Le brie de Melun. — Beurre et margarine.

Journal d'agriculture pratique (*26 octobre*). — Les betteraves à la station agricole expérimentale de Cappelle, F. Desprez. — Récolte des céréales et des pommes de terre d'un champ d'expériences; évaluation des rendements, L. Grandeau. — L'actinomycose et sa contagion aux travailleurs agricoles, J. Pellissier. — Protection des oiseaux utiles, James Aguet.

Journal de l'Agriculture (*28 octobre*). — Les phosphates minéraux dans l'alimentation, A. Sanson. — Marchés fictifs, P. du Pré-Collot. — La date du concours universel en 1900, Mis de Chauvelin. — La vache bretonne en Algérie, J. Mérouze. — L'ampélographie et la viticulture, H. Saint-René Taillandier. — Incubateur à thermosiphon, L. de Sardriac.

Journal d'hygiène (*26 octobre*). — La peste d'Oporto et la préservation de l'Europe, Dr L. R. Régnier.

Journal of the Society of Arts (*27 octobre*). — The civil administration of British India.

Moniteur de la flotte (*28 octobre*). — Bassins de radoub et outillage des arsenaux, Marc Landry.

Moniteur industriel (*28 octobre*). — Le Congrès international du Commerce et de l'Industrie, N.

La Nature (*28 octobre*). — L'association française pour l'avancement des sciences à Boulogne, Cartaz. — Le temps et l'état mental, H. de Parville. — Les dolomites du Tyrol méridional, E. Vielliard. — Les cloches d'acier, L. Reverchon. — L'aménagement des paquebots modernes, D. Bellet. — La désargenture des matières en cuivre argenté, J. Girard. — Plasticité des champignons, A. Acloque. — Électricité pratique, J. L.

Nature (*26 octobre*). — On the distribution of the various chemical groups of stars, T. G. Bonney. — The nerve-wave, C. Richte.

Photogazette 25 (*octobre*). — Les obturateurs, d'Assche. — L'expression artistique par le déplacement du point principal, Marcel Dufour.

Progrès agricole (*29 octobre*). — Une jolie clique, G. Raquet. — La cocotte dans les mairies, G. Raquet. — Soins d'hiver aux prairies naturelles, Ségétès. — Maladies charbonneuses des céréales, P. Passy. — Sur l'emploi du sel dans l'ensilage des pulpes, L. Laneuville. — Plantations de rapport en haute tige, H. Caron.

Questions actuelles (*28 octobre*). — Le Forum romain. — Bourbaki. — Le conflit anglo-transvaalien (suite et fin). — Le Conseil supérieur de la guerre. — Une circulaire de Millerand. — La perquisition dans le Cabinet d'un avocat est-elle possible?

Prometheus (*25 octobre*). — Vereinfachte Photographie in natürlichen Farben, Dr A. Miethe.

Revue du cercle militaire (*21 octobre*). — Une critique des manœuvres anglaises de 1899, par le général sir Redvers Buller. — A l'école de guerre. — Le service vétérinaire. — L'école de tir de l'artillerie de campagne allemande. — Ouverture du nouveau cours de l'Académie de guerre de Berlin. — La mobilisation en Angleterre et la guerre au Transvaal. — La réorganisation de l'armée hollandaise. — L'instruction militaire au Brésil. — (*28 octobre*). — Concours tactique. — A l'école de guerre. — L'équilibre de la puissance sur mer. — Statistique médicale de l'armée austro-hongroise pendant l'année 1897. — Les cyclistes aux grandes manœuvres allemandes de 1899. — La mobilisation en Angleterre. — Les chiens de guerre dans l'armée italienne. — Le théâtre de guerre de l'Est au Transvaal.

Revue industrielle (*21 octobre*). — Carburateurs, G. Lavergne. — Croiseur de 1re classe *Blake*, de la marine anglaise, Albert Marnier. — (*28 octobre*). — Appareil pour le raffinage du pétrole, système Adiassewich.

Revue scientifique (*21 octobre*). — La vie dans les mers, Karl Brandt. — Le méridien de l'heure universelle et la Russie, C. Tondini di Quarenghi. — Influence antimalarique de la chaux, E. J. Grellet. — (*28 octobre*). — La chirurgie à ciel ouvert, A. Poncet. — La distribution des pluies à la surface de la terre, A. Souleyre. — Les microbes dans les régions arctiques, Levin.

Revue technique (*25 octobre*). — R. Bérenger, A. de Marolles. — La cheminée monumentale de l'usine La Bourdonnais, G. Leugny.

Rivista di Artigliera e Genio (*septembre*). — Télégraphie optique, Zanotti. — Canons de campagne à tir rapide du général Wille, de Feo. — Terni industriel, Marinelli. — Matériel léger de pont pour l'artillerie de camp, Forni.

Rivista scientifico-industriale (*10 septembre*). — Sur un curieux phénomène observé en faisant passer un courant électrique dans un tube à gaz raréfié, Righi. — (*30 septembre*). — Appareil Russo d'Asar pour la sécurité des chemins de fer. — Société italienne de physique.

Science française (*20 octobre*). — L'éléphant d'Afrique, P. Boudarie. — Le dépeuplement et le repeuplement des rivières, A. Branchon. — Le hérisson égorgeur de poussins, R. V. — (*27 octobre*). — Les cures d'air, G. Prévost. — Le trottoir roulant, L. Fournier. — La fin du monde, F. Galliot.

Science illustrée (*21 octobre*). — Nouveau dispositif de sauvetage en cas d'incendie, L. Dormoy. — L'hôpital moderne, Dr Vermey. — Le mouvement photographique, F. Dillaye. — La marine de guerre du Japon, S. Geffrey. — La conservation de l'énergie dans le corps humain, Paul Combes. — (*28 octobre*). — Les ponts de guerre de l'armée austro-hongroise, S. Geffrey. — Revue d'électricité, W. de Fonvielle. — Le pôle antarctique, P. Combes. — Revue d'agriculture, A. Labarlétrier. —

Scientific american (*21 octobre*). — The Philadelphia subway and tunnel.

Yacht (*21 octobre*). — La « Croix Rouge » sur mer, P. Amrel. — (*28 octobre*). — Le lancement du *Narval*, P. L.

FORMULAIRE

Dépôt galvanoplastique de l'aluminium. — Le dépôt électrolytique de l'aluminium constitue une des opérations les plus délicates de la galvanoplastie, car on ne connaît pas encore de procédé donnant pratiquement des résultats tout à fait satisfaisants. Voici une formule indiquée par M. Herman Reinbold; elle est, paraît-il, très avantageuse, et fournit des dépôts, qui une fois polis, présentent l'aspect brillant de l'argent et ne subissent aucune oxydation sous l'influence de vapeurs sulfureuses. La solution à employer se compose de 50 parties d'alun étendues de 300 parties d'eau et de 10 parties de chlorure d'aluminium. Ce mélange est chauffé à 200° ; puis on le laisse refroidir et on y ajoute 39 parties de cyanure de potassium. Le métal à recouvrir doit être parfaitement nettoyé avant d'être placé dans le bain. L'électrode négative est formée par une plaque d'aluminium; le courant doit être faible. (*Tissandier.*)

Trempe des petits objets d'acier. — On communique une excellente trempe aux objets d'acier en les plongeant dans un mélange de:

1° Huile de baleine	2 parties
Suif	2 —
Cire	1 partie
Ou 2° Eau	1 000 parties
Gomme arabique	30 —

Si les outils sont en acier fondu, ne pas les chauffer au-delà du rouge-cerise. Plonger obliquement, en donnant une légère torsion. On peut recommander le pétrole pour la trempe de petites pièces d'acier; elle se fait par les procédés habituels. Les objets restent blancs et ne se faussent pas. Il faut être prudent et ne pas trop approcher le feu de l'huile. L'eau de seltz donne une trempe pour de petits forets, etc.

PETITE CORRESPONDANCE

M. C. M., à Saint-E. — 1° Veuillez voir au formulaire ci-dessus. Au lieu de ce procédé qui réussit plus ou moins bien, M. Brin conseille de placer les pièces, décapées dans une dissolution de borax, dans une étuve d'émailleur que l'on porte à 1 000 ou 1 500° C. On y fait arriver des vapeurs d'aluminium provenant de chauffage au bain de sable, de chlorure d'aluminium. L'aluminium se dépose sur les pièces métalliques. Nous ne connaissons pas de maison s'occupant de cette industrie. — 2° *La télégraphie sans fils*, par A. Broca, librairie Gauthier-Villars. — 3° Ces interrupteurs sont employés couramment, mais ne peuvent être utilisés qu'avec les courants de haute tension; la maison Radiguet, boulevard des Filles-du-Calvaire.

Collections d'histoire naturelle. — Un de nos lecteurs qui possède dans ses collections des spécimens en double d'oiseaux et de mammifères, serait désireux de les céder. Nous lui transmettrons les lettres des collectionneurs qui désireraient se mettre en rapport avec lui.

Un amateur E. — La force électro-motrice de cette pile dépend du métal oxydable employé :

Avec l'amalgame de sodium, elle est de	2,2 volts
Avec le zinc	—	1,6 volt
Avec le fer	—	1,1 —

Cette pile est bien abandonnée aujourd'hui, et nous ne saurions vous renseigner sur les services qu'elle pourrait rendre dans le cas considéré.

M. V. A., à P. — Pour tout ce qui concerne le *gazogène Pierson*, pour l'alimention au gaz pauvre des moteurs à gaz, adressez-vous à la maison Pierson, 47, rue Lafayette, à Paris.

M. P. C., à V. — 1°, 2°, 3° et 4°. Il existe une réglementation assez compliquée et obscure pour le département de la Seine; dans les autres, nous ignorons ce qui a été fait ; il faudrait vous renseigner à la préfecture, et aussi à la mairie pour le cas de réglementation municipale. 5° Ce travail a paru dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences; mais vous en trouverez les conclusions et la discussion dans l'ouvrage *Le carbure de calcium et l'acétylène*, de Penodil, librairie Dunod, 49, quai des Grands-Augustins (7 francs).

M. G. G., à N. — La question de chauffage est encore mal résolue: on construit cependant quelques appareils. — Il existe un nombre infini de fabricants, et nous ne saurions fixer votre choix ; nous pouvons citer à titre de renseignements : Cahen et Doyen, boulevard Richard-Lenoir, 94; Chasles, rue du Louvre, 7 *bis*, etc., etc.

M. V., à C. — Nous ignorons la valeur de cette information ; mais la première difficulté serait de se procurer de l'air liquide, qui ne se fabrique pas industriellement en France et qui, en outre, n'est pas transportable à longue distance.

M. E. M., à A. — Il ne faut pas employer le *mastic de minium* fait avec une huile, mais une pâte de minium pur formée avec de l'eau légèrement acidulée.

M. H. S., à P. — Les grands arbres voisins d'une habitation constituent un excellent dérivatif pour la foudre. Relier le conducteur d'un paratonnerre à toutes les parties métalliques de l'édifice est excellent si les liaisons sont suffisamment fortes pour ne pas fondre sous l'effet du courant, ce qui déterminerait des étincelles; mais cela deviendrait dangereux si la mise à la terre n'était pas bonne; c'est la partie essentielle du paratonnerre et celle sur laquelle on doit veiller avec soin.

M. H. A., à G. — Vous trouverez cela chez tous les marchands de produits chimiques pour la photographie; il est inutile d'en désigner un en particulier.

Astronomie. — La vingt-huitième année du cours public et gratuit d'astronomie populaire, par Joseph Vinot, directeur du journal du *Ciel*, s'ouvrira le dimanche, 5 novembre, à 2 heures, 14, rue du Fouarre.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — La réforme du calendrier en Russie. Le mouvement du sol aux États-Unis. L'utilisation du bison américain pour le croisement avec des vaches domestiques. Coliques de plomb. Actions d'un champ magnétique sur les phénomènes lumineux dans le vide. La soudure électrique des rails de tramways. La ligne téléphonique de Paris-Berlin. La poste par tubes pneumatiques en Angleterre. Les arrêts momentanés des hauts-fourneaux. Le travail annuel d'une locomotive, p. 607.

Correspondance. — L'éther est-il pondérable? abbé Hémard, p. 610.

L'immunité des maladies infectieuses, L. M., p. 611. — **Remarques sur la vie larvaire des batraciens**, A. Acloque, p. 613. — **L'observation des Léonides en ballon**, W. de Fonvielle, p. 615. — **Inauguration du pont d'Ivry-sur-Seine**, p. 618. — **Illuminations électriques**, p. 618. — **Sur la composition et la valeur alimentaire des principaux fruits**, Balland, p. 619. — **L'Exposition de 1900; état des travaux**, P. Laurencin, p. 620. — **L'eau et l'air comme explosifs**, A. Berthier, p. 623. — **Pluie artificielle et paragrêle**, G. Guilbert, p. 625. — **La mort par les décharges électriques**, J.-L. Prévost et G. Batelli, p. 627. — **Le roi des ports européens : Hambourg**, L. Reverchon, p. 628. — **Greffe de quelques monocotylédones sur elles-mêmes**, L. Daniel, p. 630. — **Sociétés savantes**: Académie des sciences, p. 631. — Association française pour l'avancement des sciences; Congrès de Boulogne-sur-Mer, E. Hérichard, p. 632. — Conservatoire national des Arts et Métiers : cours en 1899-1900, p. 635. — **Bibliographie**, p. 635.

TOUR DU MONDE

CALENDRIER

La réforme du calendrier en Russie. — On avait annoncé l'adoption, en Russie, du calendrier grégorien, à une date relativement rapprochée; une Commission avait même été chargée d'étudier les moyens les plus pratiques pour arriver à cette réforme, sans jeter un trop grand trouble dans les habitudes du pays. Si nous en croyons une information publiée dans différents journaux, la question aurait fait un grand pas..... en arrière. La Commission, jugeant que le déplacement des dates des fêtes mobiles produirait une impression pénible chez le peuple russe, aurait émis l'avis que la réforme devait être ajournée; on se contenterait d'exiger, sur toutes les pièces, la double date pour habituer peu à peu les esprits à une mesure plus radicale. Cette double date étant déjà d'habitude courante, cela veut dire qu'on ne ferait rien.

Il est évident que l'on ne change pas de calendrier sans qu'il en résulte une certaine commotion; l'exemple des peuples qui ont adopté le calendrier grégorien est là pour le démontrer; mais si une opération chirurgicale n'est pas agréable, ce n'est pas une raison pour s'abstenir quand elle est reconnue nécessaire.

PHYSIQUE DU GLOBE

Le mouvement du sol aux États-Unis. — Nous avons déjà entendu dire que la chute du Niagara se déplaçait tous les ans et se rapprochait du lac Érié. Aux temps préhistoriques, il y a quelque cinq mille ans, les eaux du lac Érié passaient dans le lac Ontario par une gorge étroite, devenue le Whirpool Rapids, à 3 500 mètres en aval de la cataracte. Depuis, elles ont continué leur œuvre sur leur lit calcaire solide recouvrant des schistes tendres facilement affouillés : les blocs de calcaire éboulé forment bélier, augmentent l'excavation creusée au pied de la cataracte et provoquent de nouveaux éboulis du banc calcaire : cette usure incessante de la roche se traduit par un recul de la chute de 1m,20 à 1m,50 par an. Buffalo aurait encore pas mal de siècles à attendre la succession de Niagara Falls, si un autre phénomène ne permettait à M. Gilbert, attaché au service géologique des États-Unis, de fixer à trente-cinq ou quarante siècles seulement la vie probable du Niagara.

Dans la région des grands lacs, il se produit un mouvement du sol qui tend à reporter vers le Sud-Ouest les masses d'eau actuellement écoulées par le Saint-Laurent. Tout le bassin s'élève sur un bord tandis que l'autre s'affaisse, de façon que l'eau s'élève, en général, sur les côtes Sud et Ouest, tandis qu'elle s'abaisse sur les côtes Nord et Est. Ainsi, dans le lac Ontario, l'eau avancerait sur tous les bords avec un maximum de 150 millimètres par siècle à Hamilton; de même pour le lac Erié, surtout dans les parties les plus méridionales; sur le lac Huron, l'eau baisserait de 250 millimètres, toujours par siècle, à l'embouchure de la French River; sur le lac Supérieur, l'eau gagne la rive Sud-Est et abandonne celle du Canada; enfin, dans la partie Sud du lac Michigan, les villes de Milvaukee et de Chicago sont menacées de disparaître sous l'eau, dans quelques milliers d'années.

La *Revue générale des sciences*, en présentant et discutant l'étude très minutieuse consacrée par M. Gilbert à cette oscillation lente de la région des lacs, conclut que, si l'art de l'ingénieur n'y met obstacle, dans mille cinq cents ans une partie du

ac Michigan s'écoulera par l'Illinois dans la vallée du Mississipi; dans deux mille ans l'Illinois et le Niagara recevront des lacs une égale quantité d'eau; dans deux mille cinq cents ans, la chute du Niagara deviendra intermittente, pour ne plus exister dans trois mille cinq cents ans. Le Saint-Laurent ne pourra compter alors que sur le lac Ontario, le Mississipi lui aura détourné sa clientèle des autres lacs: cette partie de l'Amérique du Nord aura repris sa physionomie de l'époque pliocène.

Si nous ne voyons pas trop ce que pourrait l'art de l'ingénieur en pareille circonstance, nous avons toutefois cette consolation d'avoir prévenu nos arrière-neveux de prendre leurs précautions. Peut-être, d'ici là, le mouvement du sol s'arrêtera-t-il ou même changera-t-il de sens? Ce serait un démenti bien pénible pour l'infaillibilité de notre science, mais les géologues sont un peu prompts à appliquer aux manifestations de l'écorce terrestre la loi de continuité des courbes algébriques.

(*Revue industrielle.*) *Ph. Delahaye.*

BIOLOGIE

L'utilisation du bison américain pour le croisement avec des vaches domestiques. — La *Chronique agricole du canton de Vaud* contient d'intéressants détails sur une expérience qui a été tentée dans l'ouest des États-Unis.

Il y a une trentaine d'années encore, d'immenses troupeaux de bisons couvraient les prairies de l'ouest et du sud-ouest des États-Unis, mais les colons, tentés par la valeur de leurs peaux, leur ont fait une chasse exterminatrice si peu réfléchie qu'à l'heure qu'il est, la race est presque détruite. Pendant ce temps, d'autres planteurs essayaient d'acclimater le bœuf domestique d'Europe et en peuplaient d'immenses parcs au Texas et ailleurs. Ils ont réussi jusqu'à un certain point, puisque ce sont ces troupeaux qui alimentent les usines à conserves de Chicago.

Mais ces races européennes, plus fines et plus délicates, et qui ne sont pas vêtues, comme le bison, d'une épaisse fourrure, ne supportent pas aussi bien que lui les froids rigoureux de l'hiver où le thermomètre descend quelquefois à 20° au-dessous de zéro. On a donc eu l'idée d'essayer par le croisement de créer une race intermédiaire qui peut-être aurait les qualités essentielles des deux familles. On capture donc, et la chose n'est pas toujours facile, de jeunes veaux bisons qu'on fait vivre avec des vaches pour qu'ils s'accoutument à elles. Il paraît qu'ils finissent par s'apprivoiser, et les essais ont assez bien réussi, et sur une assez grande échelle, pour qu'on puisse espérer un succès sérieux. M. Bedson et M. Jones, dans le Kansas, ont obtenu une centaine de demi-sang, venus à bien, qui ont montré un caractère assez soumis pour qu'on puisse les diriger, et un accroissement assez rapide pour être d'un rendement avantageux. Ils se transforment assez rapidement en viande grasse et de bon goût pouvant être utilisée pour la boucherie. Ces résultats sont intéressants pour l'Amérique, en ce sens que la production de la viande pourra être ainsi grandement augmentée, et ils le sont aussi pour la science: la possibilité de croisement entre deux races que l'on considérait comme très différentes est un fait dont il faudra désormais tenir compte dans l'étude de la formation des races primitives.

Il n'est pas dit, toutefois, si ces hybrides sont féconds entre eux; mais ils le sont avec l'une des deux races mères.

MÉDECINE

Coliques de plomb. — Nombre de personnes absorbent des sels de plomb par suite de leurs occupations professionnelles, tels les peintres, les imprimeurs, etc. Bien d'autres sont exposées au même danger sans s'en douter, ces sels étant très répandus autour de nous. Nos casseroles ont souvent été traitées avec un étamage plombifère; les poteries sont recouvertes d'un vernis au plomb, attaqué par les moindres acides; la farine du meunier est quelquefois chargée de poussière du plomb que l'on a employé, à tort, pour réparer les meules; le four du boulanger est trop souvent chauffé avec des vieilles boiseries peintes qui donnent des vapeurs de sels de plomb; certaines eaux dites potables (eau distillée, eau de pluie) dissolvent ces sels quand elles circulent dans des tuyaux de plomb;..... nous en passons.

Or, le plomb dans l'organisme détermine des accidents cruels, souvent suivis de mort. S'il est à peu près aussi difficile d'échapper aux sels de plomb qu'aux microbes, il paraît qu'il est au moins plus facile de s'en débarrasser.

C'est en Angleterre que la chose aurait été découverte et appliquée avec succès, dit-on, dans le district des Potteries où les cas d'empoisonnement par le plomb sont très nombreux. On débarrasse le patient du métal nuisible par un bain électrique. Rien de plus simple, au surplus: dans un bain électrolytique, le corps du malade représente l'anode, la baignoire la cathode; et, en quelques heures, l'infirme a cédé tout son plomb.

PHYSIQUE

Action d'un champ magnétique sur les phénomènes lumineux dans le vide (1). — Un phénomène intéressant a été observé par M. C.-E.-S. Phillips, en faisant jaillir l'étincelle d'une bobine d'induction dans une ampoule contenant de l'air raréfié entre deux électrodes de fer doux aimantées par un champ magnétique puissant.

L'appareil employé consiste en une ampoule sphérique en verre de 6 centimètres de diamètre, ayant deux cols diamétralement opposés par lesquels

(1) *Électricien.*

on peut introduire les électrodes de fer doux. Ces électrodes, formées de tiges de 1 centimètre de diamètre environ, sont fixées dans des joints étanches qui permettent de tenir le vide dans l'ampoule; leur longueur est telle qu'elles puissent presque venir se toucher à l'intérieur de l'ampoule, tout en émergeant d'une petite longueur en dehors des joints pour pouvoir les relier à une bobine d'induction.

L'ampoule porte un tube latéral par lequel on peut faire le vide. Cette opération est effectuée par une pompe à mercure de Sprengel, et, à l'aide d'une jauge de Mac Leod, on peut mesurer le vide obtenu.

Deux puissants électro-aimants sont employés pour obtenir l'aimantation des deux tiges de fer doux.

A la pression de 0,008 millimètres de mercure, si l'on vient à relier les deux électrodes de fer au circuit secondaire d'une bobine d'induction, et que l'on règle la décharge juste à la valeur que permet de franchir l'intervalle entre les deux tiges, avant leur aimantation, au moment où on actionne les électro-aimants d'excitation, on voit apparaître, dans l'ampoule, des anneaux lumineux dont le plan est perpendiculaire à la direction des lignes de force et qui tournent autour de l'axe magnétique.

Le nombre de ces anneaux peut être modifié par différents procédés, et leur éclat est lié intimement aux conditions électrostatiques de la surface externe de l'ampoule.

Quand on inverse la polarité magnétique des électro-aimants, la vitesse de rotation des anneaux se ralentit d'abord, puis leur sens de rotation change.

La durée du phénomène atteint parfois une minute et est généralement de plusieurs secondes. Avant de disparaître, l'éclat des anneaux augmente notablement.

Quand on place des corps électrisés à l'extérieur de l'ampoule, l'apparence des anneaux se trouve très notablement modifiée. Cette apparence dépend aussi du procédé employé pour exciter les molécules gazeuses contenues dans l'ampoule, c'est-à-dire de la distribution de ces molécules à l'intérieur de l'ampoule. La forme du champ a également une influence sur le résultat.

On peut obtenir des phénomènes analogues avec une seule électrode aimantée placée à l'intérieur de gaz raréfiés.

Si les électrodes sont placées à l'extérieur de l'ampoule, l'éclat des anneaux est irrégulier. *A. B.*

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

La soudure électrique des rails de tramways. — *Electrical Review* rend compte du procédé suivi à Buffalo (États-Unis) pour la soudure électrique des rails. Cette opération s'effectue au moyen de cinq voitures.

La première voiture marche en avant; elle porte un souffleur à sable pour préparer le joint; viennent ensuite la voiture pour la soudure, la voiture portant le transformeur électrique, la voiture motrice, et une dernière voiture dont le rôle consiste à débarrasser le joint de toutes rugosités.

Des barres d'acier de $0^m,025$ d'épaisseur sur $0^m,075$ de largeur et $0^m,200$ de longueur sont placées sur le joint, après quoi on applique sur ces barres les mâchoires de l'appareil à souder; ces mâchoires sont appuyées sur les barres avec une pression de 100 kilogrammes (cm^2) au moyen d'un appareil hydraulique.

Le courant est ensuite lancé jusqu'à ce que la soudure soit faite, après quoi la pression est portée à environ 35 tonnes pendant le refroidissement.

On soude d'abord le milieu, puis chacune des deux extrémités des barres. Des procédés artificiels permettent d'ailleurs d'activer le refroidissement qui a pour effet de rapprocher les deux rails réunis et d'assurer un joint excellent.

Le courant nécessaire à l'opération est emprunté au conducteur aérien de la ligne.

La ligne téléphonique de Paris-Berlin. — Paris va être mis, d'ici peu, en communication téléphonique avec Berlin, grâce à la convention que viennent de signer les administrations française et allemande.

La France construira la ligne jusqu'à la frontière. L'Allemagne fera la dépense pour tout son parcours sur son territoire.

L'itinéraire comprendra un parcours de 1 100 kilomètres environ et sera le suivant : Paris, Châlons-sur-Marne, Verdun, Metz, Francfort-sur-le-Mein, Berlin.

Quant aux taxes, la France et l'Allemagne ont été divisées chacune en deux zones. La taxe revenant à chaque pays pour une conversation de trois minutes sera de 2 francs pour la première zone et de 4 francs pour la deuxième. La taxe totale sera composée de la somme des taxes revenant à chaque pays.

Pour une conversation échangée entre Paris, qui est compris dans la première zone française, et Berlin, qui se trouve dans la deuxième zone allemande, la taxe sera donc de 6 francs, c'est-à-dire 2 francs plus 4 francs.

Il y aura également des communications urgentes, passant avant les autres, à triple taxe, mais ne pouvant pas s'élever à plus de 15 francs pour une unité de conversation.

Enfin, des taxes réduites de 1 fr. 25 à 2 fr. 50 sont prévues pour les communications réciproques des villes voisines de la frontière.

Pour donner satisfaction à un très grand nombre d'industriels et de commerçants de la frontière d'Alsace, notamment de Belfort et de Mulhouse, maintenant que les négociations ont abouti, on va construire une ou plusieurs lignes téléphoniques entre ces deux centres industriels.

Les travaux pour l'établissement du circuit Paris-Berlin et Belfort-Mulhouse pourraient être achevés pour l'inauguration de l'Exposition.

La poste par tubes pneumatiques en Angleterre. — Il y a environ quarante-deux ans qu'une Compagnie installa des tubes pneumatiques souterrains, dans le but de transporter des paquets de lettres, des boîtes, etc., du bureau central de Londres à la station d'Euston. Ce tube était composé de sections de fonte de $0^m,025$ d'épaisseur et de $1^m,20$ de haut sur $1^m,25$ de large. Pour différentes raisons, l'installation n'eut guère de succès, et, après plusieurs essais, les constructeurs furent obligés d'abandonner le tube pneumatique comme absolument impropre au service voulu. Un nouveau plan vient d'être établi par M. Georges Threlfall, de Londres, et, dans ce projet, on doit utiliser les installations précitées, en y adjoignant la traction électrique. Ce projet vient d'être tout récemment exposé par le professeur Carus Wilson; il consiste à commander, d'une station centrale, le mouvement de petits cars dans le tube en question, les dimensions restreintes de ce tube ne permettant pas à des motormen de prendre place dans les voitures. Un homme, à la station de départ, pourrait se rendre compte exactement de l'exacte position de chaque train, de sa vitesse et de sa direction. On propose une vitesse de 30 à 40 milles à l'heure.

(*Électricien.*)

GÉNIE CIVIL

Les arrêts momentanés des hauts fourneaux. — Lors des récentes grèves du Creusot, plusieurs journaux ont discuté sur la possibilité d'arrêter momentanément les hauts fourneaux en pleine marche, sans que la reprise du travail soit la cause d'une démolition complète de l'appareil. Il n'est pas inutile de rappeler à nos lecteurs que l'on arrive très bien à boucher un fourneau et à y maintenir la fonte liquide pendant un certain nombre de mois, et que, en prenant toutes les précautions nécessaires, on peut éviter que des désordres graves se produisent au moment de la remise en marche.

Lorsque des circonstances particulières, telles que guerres, grèves, disette de combustibles ou de minerais, mévente des produits, etc., obligent à suspendre la marche d'un haut fourneau, on diminue progressivement les charges de minerai pour les remplacer par quelques charges blanches, ne comprenant que des combustibles et la quantité de castine nécessaire à la fusion des cendres. Le creuset est complètement vidé de laitier et de fonte, et le vent arrêté; on retire alors les tuyères, on bouche hermétiquement avec de l'argile les ouvertures et l'on supprime toutes les causes extérieures de refroidissement. On charge, d'autre part, à la partie supérieure du fourneau, une certaine quantité de sable; puis l'appareil de chargement est fermé et les conduites de gaz réunies directement à la cheminée. Pour remettre en marche, on souffle, d'abord à vent froid avec une très faible pression, ou mieux après avoir préalablement réchauffé de l'extérieur les appareils à air chaud, lorsque cela est possible. La pression est ensuite augmentée, tandis que l'on charge soit uniquement, en premier lieu, du coke mouillé, si les conduites de gaz sont encore légèrement chaudes, soit immédiatement ou ensuite des charges de minerai un peu plus faibles que celies qui existaient avant l'arrêt. Dans ces conditions, il ne se produit aucun accrochage; le creuset reprend sa température, et la sole, qui s'était surélevée par suite du refroidissement, est ramenée à sa hauteur antérieure, dès que les charges blanches y parviennent.

M. Lurmann cite un haut fourneau dans une usine voisine de la frontière franco-allemande où, en 1870, à l'approche de l'armée française, les ouvriers construisirent à la hâte une maçonnerie autour du creuset et tassèrent de l'argile dans l'espace annulaire ainsi formé : le travail y put être repris trois mois après sans inconvénients. Nous connaissons, d'ailleurs, des fourneaux dans la région de Longwy, pour lesquels la période d'arrêt fut encore beaucoup plus longue. (*Revue générale des sciences.*)

Le travail annuel d'une locomotive. — *Engineering* expose qu'il y a 19 914 locomotives en service sur le réseau ferré du Royaume-Uni, et que chacune d'elles parcourt 30 550 kilomètres et assure une recette de 114 325 francs.

Une locomotive coûtant en moyenne 675 000 francs, elle récupère sa valeur,— comme recettes brutes,— en sept mois; mais il n'en va pas de même pour les recettes nettes.

La locomotive écossaise travaille plus que la locomotive anglaise; elle fait dans son année 37 377 kilomètres, alors que la locomotive anglaise n'en fait que 29 750; la première assure d'ailleurs une recette brute de 121 375 francs, tandis que la seconde ne donne que 113 600 francs. En Irlande, chaque locomotive fait en moyenne 33 457 kilomètres et donne une recette brute de 110 400 francs.

CORRESPONDANCE

Le *Cosmos*, dans son numéro 769, a rendu compte du livre de M. l'abbé Hémard : *Unité des forces physiques, système ondulatoire*. L'auteur de la bibliographie signalait comme un fait discutable la considération de l'éther comme corps pondérable. A ce sujet, M. le chanoine Hémard veut bien nous adresser les quelques lignes qui suivent :

L'éther est-il pondérable ?

L'éther est un fluide extrêmement subtil et élastique répandu dans l'espace. On admet généralement aujourd'hui qu'il est l'agent transmetteur des vibra

tions lumineuses du soleil. Lui accorder cette nature et cette fonction est déjà une reconnaissance implicite de sa matérialité et de sa pondérabilité.

Jusqu'à présent on n'est pas, en effet, parvenu à le peser : il faudrait, pour réaliser cette expérience décisive, en concentrer une quantité notable dans un vase, et le moyen de le faire n'est pas encore trouvé. Mais conclure de là qu'il est réellement impondérable serait illogique. Il existe d'autres moyens de reconnaître, sinon son poids effectif, du moins sa nature matérielle et pondérable.

Le poids des corps, tel que nous le constatons sur la terre, n'est pas leur poids absolu : il varie pour le même corps, suivant qu'il repose sur la surface de notre globe, ou sur celle du soleil et de tout autre astre; il diminue même sur la terre à mesure qu'il s'éloigne de son centre. Si l'on pouvait placer un corps sur un point de l'espace où il soit en dehors de toute influence des astres, il demeurerait immobile. Pour le mouvoir dans un sens ou dans un autre, il faudrait lui imprimer une poussée capable de vaincre son inertie. La force déployée pour l'ébranler serait toujours proportionnelle au nombre des atomes qui le constituent, mais relativement minime. On peut s'en convaincre en suspendant, par un fil, une masse quelconque. Une impulsion légère, comparativement à celle qu'il faudrait lui donner pour la soulever, déterminerait en elle un mouvement horizontal, parce qu'alors on n'aurait pas l'influence terrestre à vaincre, mais seulement son inertie, sauf la couche d'air à déplacer.

La force dépensée pour vaincre l'inertie d'un corps peut donc être considérée comme son poids réel et intrinsèque, celui qu'il porte avec lui partout et dans toutes les circonstances. Le poids que lui accordent nos balances, sur la surface de la terre, est dû à une force étrangère qui le pousse vers le centre de notre planète, et qui s'ajoute à son poids réel.

Ainsi, toute substance inerte qui ne peut se mouvoir qu'à l'aide d'une impulsion étrangère, qui prend le mouvement tel qu'il lui est communiqué et s'arrête aussitôt qu'elle l'a transmis à une autre, est une substance matérielle et pesante.

L'éther se trouve précisément dans ce cas. Pour se mouvoir, il lui faut l'impulsion des vibrations élémentaires du soleil, et il s'arrête quand il a transmis le mouvement reçu à la couche suivante. De plus, ses ondes, parvenues jusqu'à nous, frappent le nerf optique de notre œil, qui, ébranlé par leurs chocs régulièrement répétés, nous procure la sensation lumineuse. Mais ce mouvement, reçu par une impulsion matérielle, accuse l'inertie et la pesanteur. Ces chocs, sur notre organe visuel, sont des phénomènes purement mécaniques, propres à la matière. L'éther est donc bien une matière pesante.

Comme conséquence, ce fluide doit subir l'influence de la force qui chasse les corps vers le centre de la terre. Cette force, quelle est-elle? Ce ne peut être l'attraction : elle est condamnée, non seulement par Newton et les maîtres de la science après lui, mais aussi par la raison. Nous l'avons démontré dans notre ouvrage : *L'Unité des forces physiques, système ondulatoire.* On est donc forcé d'admettre l'action des courants ondulés qui enveloppent la terre, jusqu'à une hauteur inconnue. Chacune des ondes de ces courants presse et frappe les corps placés au-dessous d'eux, les dirigeant vers le centre du globe ; des petites poussées, superposées en nombre incalculable, constituent la force génératrice de la pesanteur sur notre planète.

Puisque l'éther se condense en onde sous l'impulsion d'une simple vibration élémentaire, il doit nécessairement se condenser à l'instar des gaz, sous l'action de ces courants.

La substance éthérée est probablement une matière réduite à l'état d'atome. Cette forme est, du reste, la mieux adaptée à sa fonction, qui est de rendre les vibrations les plus minimes et d'en transporter la force à des distances incommensurables.

C'est elle aussi qui cause sa subtilité et son extrême légèreté. HÉMARD, CH. H.

L'IMMUNITÉ DES MALADIES INFECTIEUSES

Lorsqu'un microbe pénètre dans l'organisme, s'il doit produire la maladie, il se développe et sécrète en plus ou moins grande abondance les toxines nuisibles. L'organisme est grossièrement comparable à un bouillon de culture. Si les toxines sont très virulentes et les microbes abondants, l'organisme succombe. Dans nombre de cas, les poisons sont neutralisés dans l'organisme ou promptement éliminés par les voies ordinaires; la guérison se produit. La maladie guérie a stérilisé le terrain et créé une immunité de plus ou moins longue durée. Une immunité peut être ainsi acquise par une première affection. De ces faits découlent les vaccinations préventives et aussi la sérothérapie.

En comparant l'organisme à un bouillon de culture, il vient à l'esprit de supposer que les microbes ont épuisé le milieu ou qu'ils y ont versé certaines toxines qui le rendent stérile. Ces deux hypothèses sont insuffisantes, comme nous l'avons indiqué.

Lorsque les microbes ont réussi à vaincre la barrière que leur opposent la peau ou les muqueuses, une véritable défense est réalisée par la réaction de l'organisme.

Les globules blancs du sang et d'autres éléments de même origine viennent cerner les microbes et

les englobent, les incorporent dans leur protoplasma. Ceci est une propriété commune aux globules blancs et aux cellules lymphatiques. On savait depuis longtemps que ces cellules absorbaient facilement les poussières colorées de grains de vermillon, des molécules de sulfure de plomb, mais il appartenait à M. Metchnikoff d'établir qu'elles avaient le même rôle à l'égard des microbes, et il a donné le nom de phagocytisme à cette fonction découverte par lui.

Le phagocytisme est une fonction générale de l'organisme. Les cellules fixes ou migratrices que nous voyons englober des granulations colorées s'attaquent normalement aux tissus vieux ou affaiblis destinés à disparaître. C'est par phagocytisme que disparaît la queue des têtards, c'est par phagocytisme également que disparaissent les microbes, lorsque l'organisme doit triompher.

On peut suivre au microscope la marche du phénomène. Si on injecte à un animal une culture de bactéridie charbonneuse ou de streptocoque de l'érysipèle, on voit en peu d'instants les microbes englobés par les cellules phagocytaires. S'ils sont peu virulents par rapport à l'organisme, ils sont dissociés et digérés par le phagocyte; dans le cas contraire, ils triomphent et tuent les cellules qui les ont absorbés.

Si l'animal a été vacciné, la phagocytose est très active, et l'infection n'a pas lieu. M. Cantacuzène résume ainsi la doctrine de Metchnikoff.

« Une dose non mortelle de vibrions cholériques est injectée dans le péritoine d'un cobaye. Ce changement brusque de milieu fait périr un certain nombre de vibrions; mais l'immense majorité y trouvent un milieu favorable, s'y multiplient et sécrètent leurs toxines. Celles-ci vont impressionner les leucocytes qui, surpris par cette modification subite du milieu, se mettent à l'abri dans les organes à circulation ralentie, d'où diminution des leucocytes dans le sang. Les leucocytes, présents dans la cavité générale, également mal à l'aise, séjournent au milieu des vibrions sans les englober, mais bientôt l'accoutumance se fait; les leucocytes rentrent dans les vaisseaux en grands nombre; la dilatation vasculaire autour du foyer injecté devient de plus en plus forte; la diapédèse commence; pendant quelque temps, l'afflux leucocytaire dans le péritoine est faible et l'englobement aussi. Puis, ces deux phénomènes s'accentuent, et les leucocytes englobent rapidement les microbes qui, parvenus à l'intérieur des cellules, prennent la forme de granulations sphériques..... Un certain nombre de vibrions restent longtemps, souvent vingt-quatre à quarante-huit heures, dans l'exsudat sans être englobés. Ce sont les plus virulents : ils luttent contre les phagocytes et les éloignent par leurs sécrétions. Cultivés, ils donnent une race bien plus virulente que celle dont ils dérivent. Mais, finalement, l'accoutumance des phagocytes se faisant, les derniers parasites survivants sont englobés et détruits. Au bout d'un nombre variable d'heures, de gros leucocytes mononucléaires pénètrent dans l'exsudat : une lutte s'établit alors entre les microphages bourrés de microbes et les macrophages, lutte dans laquelle les polynucléaires les moins résistants, les plus affaiblis, sont saisis et digérés. Le résultat de cette deuxième phase est la constitution, par sélection, d'une race de leucocytes plus adaptés à la lutte contre les vibrions. »

Telles sont les diverses phases de la réaction inflammatoire.

Pour expliquer comment les leucocytes sont attirés vers les substances chassées par le sang ou dans les tissus, Pfeiffer leur a supposé une propriété spéciale qu'il a dénommée chimiotaxie, grâce à laquelle ils sont attirés ou repoussés par les corps étrangers. MM. Massart et Bordet ont, par une expérience ingénieuse, mis en lumière cette propriété.

« Formons un faisceau d'une douzaine de tubes de verre, fins comme un cheveu, fermés par un bout, et contenant chacun une petite colonne d'un liquide différent : dissolution de sucre, d'acides tartrique, citrique, malique, de peptone, bouillon ordinaire, ou liquide de culture de divers microbes. Le faisceau lié, on l'introduit avec toute la délicatesse possible dans l'intérieur d'un sac lymphatique de grenouille, et on l'y laisse séjourner quelque temps. Si on retire ensuite ces tubes, on s'aperçoit que les leucocytes ont manifesté leur choix diversement. Ils forment un bouchon plus ou moins épais, une agglomération plus ou moins compacte dans tous les tubes qui contiennent les substances de leur désir, pendant que les tubes emplis de substances désagréables à leur goût sont dépourvus de globules (1).

Le Dr Bœsredka a, par d'ingénieuses expériences, montré que les phagocytes exerçent un rôle protecteur à l'organisme même par rapport aux substances chimiques. Il a vu du trisulfure rouge d'arsenic absorbé par les phagocytes, décomposé, décoloré et finalement rendu inoffensif. Ce même sulfure introduit dans un tube ou une cellule de papier, de façon à être défendu contre les leu-

(1) Les *Microbes et la Mort*, Dr de Fontenelle, p. 128.

cocytes, amène au contraire la mort très rapidement. Une autre expérience du même auteur montre le rôle protecteur du phagocytisme. Avant d'injecter les sels d'arsenic, il fait pénétrer dans le péritoine du carmin. Cette matière colorante inoffensive est englobée par les leucocytes; mais c'est autant de perdu pour la défense, les leucocytes gavés sont devenus incapables de faire autre chose. Dès lors, il faudra une dose bien moindre de sulfure arsenical pour tuer l'animal dont les défenseurs sont moins nombreux.

Tel est le résumé du travail de M. Bœsredka. Il nous montre sous une autre forme et sous un caractère plus général le phagocytisme découvert par Metchnikoff. Dr L. M.

REMARQUES SUR LA VIE LARVAIRE DES BATRACIENS

Une école toute récente, trop soucieuse de précision, tend à considérer les phénomènes biologiques comme soumis à des règles étroites, aussi impérieusement invariables que les lois fondamentales des mathématiques. De là l'adoption d'une terminologie abondante, difficile à appliquer, presque aussi multipliée que l'infinie variété des nuances qui différencient, suivant les êtres, le lieu, le temps et les circonstances, l'accomplissement du même phénomène. De là aussi l'introduction dans le langage de l'histoire naturelle, jusqu'ici certainement le plus clair et le plus intéressant de tous les langages scientifiques, de formules rébarbatives, dont le moindre défaut est de n'avoir qu'un sens apparent.

En effet, comment peut-on concevoir la pensée de réduire en équations algébriques les manifestations de la nature vivante, alors que toutes échappent à cette rigidité qu'on voudrait leur attribuer, et qu'elles se réalisent seulement si, dans une mesure d'ailleurs elle-même imprécise, elles peuvent varier ou s'adapter? On pourrait peut-être s'étonner de voir que ceux-là qui, précisément, refusent aux espèces toute fixité, et les considèrent uniquement comme des états transitoires dans l'incessante métamorphose de la matière vivante, tentent d'assimiler les actes de la vie à des combinaisons chimiques. Mais cette contradiction, nécessaire aux exigences de la thèse matérialiste, est insignifiante; seules méritent attention les deux erreurs qu'elle essaye de concilier.

La vie des êtres, évidemment, se déroule selon des lois; mais ces lois ne sont pas rigoureusement absolues. Elles comportent des exceptions, des accommodements, des adaptations à des conditions diverses, pour le plus grand bénéfice de l'individu. C'est ainsi que les plantes aquatiques ne sont pas toutes condamnées à mort si on les transporte en terrain sec; que les animaux des régions tropicales peuvent quelquefois résister à nos climats, en subissant les modifications nécessaires. Il serait facile de citer nombre d'exemples précis de cette latitude accordée à la réalisation des phénomènes vitaux; nous nous contenterons d'en indiquer un qui est très caractéristique, la variabilité dans la durée de la période larvaire des batraciens.

Quoiqu'ils soient organisés spécialement pour digérer les plantes aquatiques, puisqu'ils possèdent le tube intestinal très long des animaux herbivores, les têtards des batraciens anoures subissent difficilement leur métamorphose s'ils sont soumis au régime exclusif d'une alimentation végétale. A cette base, il faut ajouter un complément de substances animales, bribes de chair fraîche ou en décomposition, résidus stercoraires. Si on les prive expérimentalement de l'appoint nécessaire, ou si on ne le leur fournit que d'une manière irrégulière, il est possible de prolonger leur vie larvaire bien au-delà du délai normal fixé par la nature.

M. Héron-Royer a tenté des recherches directes sur ce point intéressant, en soumettant au régime de l'alimentation irrégulière et insuffisante en substances animales les larves de trois espèces, *Rana viridis*, *Pelobates fuscus*, *Pelodytes punctatus*. Les premières étaient nées le 15 avril 1883, les deuxièmes le 10 mai, les troisièmes le 23 mai de la même année. En mars 1894, les individus mis en observation n'étaient pas encore transformés, et, en particulier, les têtards du pélobate et du pélodyte n'avaient pas dépassé la deuxième période de l'état larvaire, qui précède l'apparition des membres. Or, à l'état normal, la transformation de ces trois espèces n'exige pas, pour se réaliser, plus de trois mois. Dans une expérience précédente, M. Héron-Royer avait pu conserver des têtards d'alyte pendant trois années, en les nourrissant d'une manière très irrégulière et en les privant des rayons directs du soleil.

Il est logique de penser que ces faits, si faciles à réaliser expérimentalement, doivent aussi se produire spontanément dans la nature, lorsque, pour une raison quelconque, les têtards ne trou-

vent pas autour d'eux la part de nourriture animale nécessaire à leur transformation. A l'appui de cette hypothèse, il est indiqué de faire intervenir les phénomènes qui accompagnent la vie larvaire de l'axolotl, urodèle d'origine exotique, dont les métamorphoses semblent sous la plus absolue dépendance des circonstances ambiantes.

On sait que cet animal n'est que la larve aquatique et à respiration branchiale d'un type plus élevé en organisation, l'amblystome. Les anciens zoologistes, qui ne connaissaient point sa transformation, le considéraient comme un être parfait et distinct, et l'apparence leur donnait raison, puisque l'axolotl peut se reproduire dans sa forme sans passer par la phase amblystome. Cuvier avait le premier pressenti l'erreur, et l'étude du squelette de l'axolotl lui suggérait cette opinion : « Plus j'ai examiné de ces animaux, et plus je me suis convaincu qu'ils sont les larves de quelque salamandre inconnue. » En 1864, la ménagerie des reptiles du Muséum reçut du Jardin d'acclimatation six axolotls, cinq mâles et une femelle, qui étaient arrivés en France depuis peu. Le 4 janvier 1865, la femelle se mit à pondre, et le fait se répéta les 19 février, 16 avril, 16 juin et 30 décembre de la même année.

Or, un des animaux nés en France présenta tout à coup un phénomène singulier : des taches jaunâtres se montrèrent disséminées sur la teinte foncière du corps, les panaches des branchies disparurent, et la crête dorsale se flétrit, puis s'effaça ; le jeune axolotl avait pris complètement les caractères d'un amblystome, type que la classification rangeait alors dans un groupe différent.

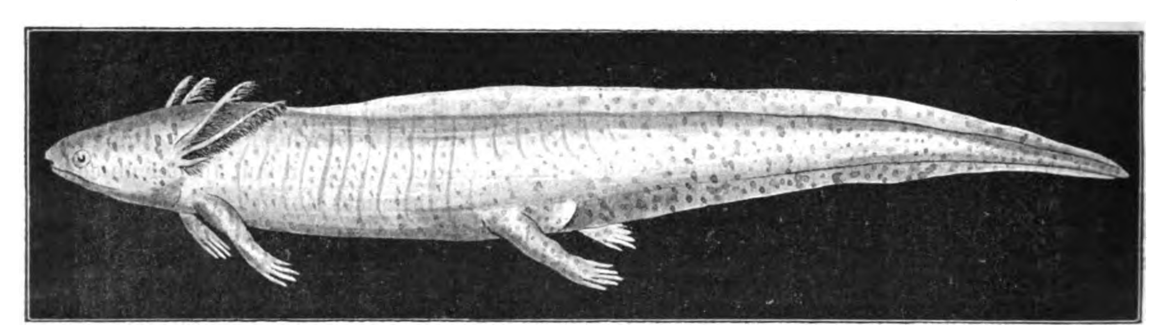


Fig. 1. — **Axolotl.**

D'autres individus se métamorphosèrent à leur tour, et, en 1867, le professeur A. Duméril, qui avait suivi ces transformations, possédait assez de documents pour pouvoir publier un mémoire sur la marche du phénomène.

Restait à trouver la cause déterminante de cette métamorphose irrégulière et capricieuse, qui, parmi les axolotls nés à la même époque de la même mère, et vivant dans le même milieu, atteignait les uns et négligeait les autres. Ayant constaté que le premier indice de la transformation était la substitution de la respiration aérienne à la respiration aquatique, par la perte des branchies, Duméril eut la pensée de hâter cette substitution en supprimant expérimentalement les panaches branchiaux. Le procédé amena un résultat, mais bien incomplet encore : sur neuf axolotls privés de leurs branchies, trois seulement se transformèrent. Weismann tenta aussi de hâter les métamorphoses en plaçant les axolotls dans des conditions telles que leurs branchies ne pussent fonctionner : il échoua.

M[lle] de Chauvin, à Fribourg-en-Brisgau, eut plus de succès en employant une méthode certainement plus rationnelle, parce qu'elle se rapproche davantage des conditions qui, à l'état spontané, peuvent influer sur la métamorphose de l'axolotl. Ses recherches ont porté sur six larves âgées de huit jours, qu'elle soumit au régime d'une alimentation animale très abondante. Ces larves furent placées dans un vase contenant de l'eau à une température sensiblement uniforme : leur première nourriture consista en menus crustacés, en puces d'eau ; puis on leur donna des proies plus volumineuses.

Sous l'influence de ce régime, les divers stades de la vie larvaire furent franchis régulièrement. Les pattes antérieures se montrèrent à la fin de juin, les pattes postérieures dans les premiers jours de juillet. Au commencement de septembre, un des individus en observation manifesta des allures différentes des autres ; il se maintenait constamment à la surface, et on put penser que c'était là le premier indice d'une prochaine transformation. Il fut éloigné de ses compagnons et placé dans un vase, dont le fond était ainsi disposé que l'animal ne pût y être entièrement submergé qu'en un seul point. Il ne tarda pas à

perdre ses branchies, et, quittant l'eau, il se réfugia en un autre point du vase où l'on avait disposé de la mousse humide. Une fois là, il subit une mue, qui le débarrassa complètement de ses houppes branchiales et de sa crête dorsale, et lui donna défivitivement le faciès d'un amblystome.

De ces faits, on peut sans doute conclure que, dans la nature, les lésions traumatiques et la perte accidentelle des branchies entrent pour une faible part dans les causes qui provoquent la transformation de l'axolotl. En revanche, l'influence du milieu y joue un rôle bien plus considérable, et sa richesse en proies animales paraît constituer le principal facteur du phénomène. Il faut y ajouter l'obligation, pour la larve en voie de métamorphose, de respirer l'air en nature, mais cette obligation s'impose d'elle-même fort probablement à l'animal, dès qu'il devient inconsciemment candidat à une forme plus parfaite.

Si l'on rapproche le résultat des expériences de M. Héron-Royer sur les larves des batraciens anoures de la possibilité pour l'axolotl de se reproduire sous sa forme de larve, quand sa transformation est impossible, on conviendra, sans doute, qu'il est bien difficile de faire cadrer les phénomènes de la vie larvaire des batraciens dans une formule rigoureuse et mathématique. Peut-être la même latitude a-t-elle été accordée aussi à la vie larvaire des poissons à métamorphoses, de l'anguille, par exemple. Cela donnerait raison à la fois au professeur Grassi et à ses contradicteurs qui prétendent que l'anguille se reproduit parfaitement dans les eaux douces. Le débat reposerait, en cette hypothèse, sur une variation dans la durée de la vie larvaire, maxima dans la mer, minima dans les étangs, où elle s'accomplirait toute au sein de l'œuf.

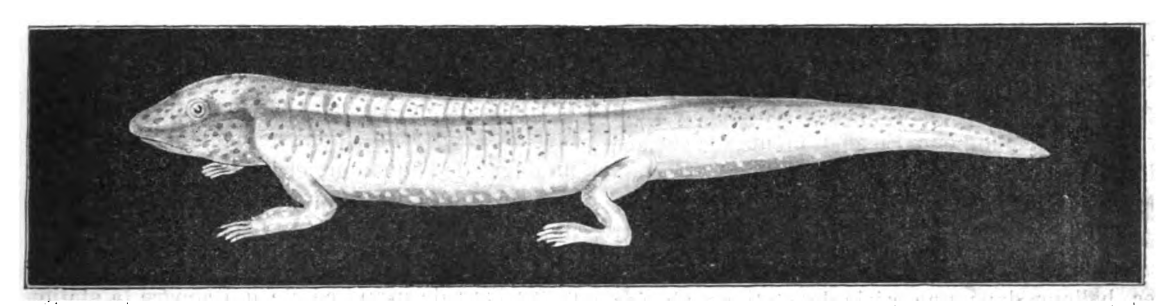


Fig. 2. — **Amblystome.**

A. Acloque.

L'OBSERVATION DES LÉONIDES EN BALLON

Nous n'apprendrons rien de nouveau à nos lecteurs en leur disant que M. Janssen a décidé qu'une nouvelle expédition en ballon aurait lieu en 1899 pour l'observation des étoiles filantes.

Primitivement, l'illustre directeur de Meudon avait l'intention de provoquer une entente internationale pour généraliser la méthode. Mais l'accueil fait par les chefs officiels de l'astronomie contemporaine aux succès très réels obtenus en 1898 par M. Hansky, n'a point été ce que l'on devait attendre.

Il n'était pas temps de faire appel aux nations étrangères. Les critiques obstinés de l'astronomie en ballon avaient besoin de recevoir une nouvelle leçon pour reconnaître leur erreur. L'époque de l'initiative individuelle n'était point passée. Celle des efforts collectifs n'était pas encore arrivée.

Il était plus sage de se contenter d'annoncer purement et simplement ce que l'Observatoire de Meudon avait l'intention de faire, afin que l'expérience eût plus de poids, et, par conséquent, de retentissement.

C'est de la sorte que M. Janssen est parvenu à vaincre la routine qui s'opposait à l'adoption de l'analyse spectrale et à fonder la méthode que l'on pratique actuellement dans tous les Observatoires des deux hémisphères.

Nous avons pourtant le plaisir d'apprendre à nos lecteurs que l'appel de M. Janssen a été entendu à Strasbourg. Le directeur de l'Observatoire de cette ville a décidé qu'une ascension aérostatique serait exécutée aux frais de l'établissement qu'il dirige. La conduite du ballon a été confiée au professeur Hergesell, directeur du Bureau central d'Alsace-Lorraine, qui est un aéronaute des plus distingués.

***

Cependant, en présence de l'hostilité systématique de certaines personnalités astronomiques en vue, il est indispensable de faire certaines réserves et de bien spécifier la limite des services

que les ballons sont appelés à rendre dans les diverses spécialités astronomiques. Si nous gardons le silence et qu'il se produise certaines éventualités dont il faut tenir compte, on ne manquerait pas de les tourner contre nous.

Il peut très bien se faire qu'une ascension doive être remise par suite d'une tempête, et que les préparatifs faits dans une station isolée aient eu lieu en pure perte. On peut même admettre que l'ascension soit exécutée sans que les astronomes puissent s'élever au-dessus des nuages, et que, même à une altitude de 2 000 à 3 000 mètres, ils ne rencontrent point le ciel pur dont ils ont besoin : c'est ce qui est arrivé au chimiste Mandelelff dans sa grande ascension pour l'observation d'une éclipse totale de soleil.

Mais il paraît impossible que ces circonstances défavorables s'étendent sur plus d'une petite fraction des stations, si l'on en prépare seulement une douzaine, chacune dans des conditions géographiques avantageuses, parmi toutes celles qui verront le phénomène. En effet, même à la surface de la terre, en temps de brumes, il est rare que l'on n'arrive pas à voir quelque chose en un certain nombre de points favorisés. Ce que les avocats des ballons prétendent, c'est qu'en employant les ballons dans une série de stations placées à grande distance les unes des autres, on *est sûr d'avoir un grand nombre d'observations excellentes*. Sur ce point, nous défions toute contradiction.

*
* *

Les principales objections de principe adressées au système par ses adversaires systématiques sont de deux sortes. Il est bon de les réfuter les unes après les autres, afin de ne laisser aucun doute sur la légitimité du but que nous poursuivons.

La première, c'est que l'étoffe du ballon couvre le ciel et empêche de rien voir. Nous avons déjà examiné ce sophisme, et expliqué que la surface cachée peut être réduite à des proportions peu considérables et même négligeables.

Ajoutons que les chiffres que nous avons cités s'appliquaient à des ballons pleins de gaz et parfaitement sphériques tels qu'ils le sont au sommet de la trajectoire, mais l'aérostat ne tarde pas à avoir un vide intérieur, de sorte que son diamètre horizontal diminue et que la hauteur verticale s'allonge en proportion de cette diminution.

Afin de répondre à ces critiques, M. Janssen a décidé que le diamètre réel du ballon sera mesuré d'une façon précise, à plusieurs reprises, pendant la durée d'une ascension nocturne spécialement organisée dans ce but, en 1900.

L'emploi d'un ballon allongé est un remède infaillible à cet inconvénient. Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit à ce sujet, mais nous ferons remarquer qu'une combinaison optique très simple permet à l'aéronaute de voir le zénith, quel que soit l'angle du ballon qu'il monte ; c'est un point spécial dans lequel il nous est impossible d'entrer sans allonger démesurément notre article. Il sera traité à part.

La seconde objection est d'une nature encore moins sérieuse, quoique l'on ait fait un certain bruit à ce propos. Elle a été formulée en Allemagne, où l'on a prétendu qu'il était impossible de connaître avec exactitude la situation géographique du lieu où l'on se trouve lorsqu'on enregistre une apparition.

L'ascension ne doit commencer à Paris que vers 2 heures du matin, elle doit se terminer vers 5 heures, et ne durer par conséquent que trois heures. Le parcours total ne peut guère dépasser un degré de l'équateur, et il est entendu que s'il fait un grand vent on ne part pas. C'est une distance bien supérieure à l'incertitude, qui reste, si l'on se borne à supposer que le ballon a parcouru l'arc de grand cercle qui sépare la station de départ de la station d'arrivée, et si on admet que cette ligne a été parcourue proportionnellement au temps. On voit donc qu'à tout prendre elle ne modifie que très peu les résultats.

Mais il est bien rare qu'un aéronaute expérimenté, même dans les circonstances les plus défavorables, ne recueille pas quelques indices de sa situation vraie, lorsqu'il traversera un territoire qu'il a souvent parcouru dans toutes les directions.

C'est ce qui fait que M. Janssen a désigné pour capitaine du ballon de l'expédition du 15 au 16 novembre M. Maurice Mallet, qui montait le ballon le *Centaure* dans la nuit du 30 septembre, où il a effectué avec M. le comte de Castillon le trajet de Paris à Vestervick, et accompli le voyage en ballon le plus long en distance qui ait été jamais exécuté. Des 400 ascensions que M. Mallet possède à son actif, plus de 350 ont eu lieu en partant de Paris, et plus de 100 ont été exécutées la nuit, sans que l'habile aéronaute ait jamais cessé de connaître la trajectoire pendant qu'il était en cours de route. Par suite d'un préjugé qui tend à dire que les aéronautes sont le jouet du hasard, on oublie de tenir compte du talent du pilote aérien !

De plus, la société l'aéro-club a mis à la disposition de M. Janssen le ballon qui porte son nom,

et qui sera dirigé par M. le Cte de la Vaulx, un de nos aéronautes-amateurs les plus distingués. Il vient de remporter le *record* du temps passé en ballon, *vingt-neuf heures sans atterrir!*

Ce qui fait que les météorologistes et les astronomes se font des idées si fausses sur les difficultés des observations en ballon, c'est qu'ils persistent à en raisonner sans exécuter aucune ascension. Ils se laissent influencer par des craintes puériles, indignes d'un physicien, dont ils seraient les premiers à rire s'ils s'étaient lancés une seule petite fois dans l'espace.

Que ne suivent-ils l'exemple de leurs collègues d'Allemagne, qui, — au moins les météorologistes, — deviennent des aéronautes excellents, tandis que les nôtres se cramponnent au sol avec une obstination peu louable. Nous en dirons de même de leurs collègues des États-Unis, dont l'impuissance a éclaté à propos de la coupe d'Amérique.

A cinq ou six reprises différentes, la course de la *Columbia* et du *Shamrock* a dû être remise faute de vent, sans que personne ait songé à consulter les Mathieu Langsberg de Washington, pour savoir quand le vieil Éole des États-Unis se décidera à laisser sortir ses enfants des outres où ils ont été si longtemps renfermés.

Le ballon lancé par M. Janssen sera porteur, si les installations ont pu se faire en temps utile, d'une lampe électrique suspendue au-dessous de la nacelle. Ce signal, qu'il est impossible de confondre soit avec une étoile, soit avec un météore, indiquera la présence du ballon aux habitants de la terre. Comme il n'est pas probable que le ciel soit assez brumeux pour que cet objet lumineux reste toujours caché, il sera d'un secours précieux pour discuter la forme de la trajectoire.

D'autres critiques de la méthode aérostatique croient embarrasser les initiateurs en leur demandant à quoi servira le ballon dans le cas où l'air sera limpide et où les observations ne réussiront dans aucun aérostat. On leur répondra que la loi de la variation de l'éclat de la lampe avec l'altitude et la distance fournira alors les renseignements les plus précieux sur l'état de l'atmosphère. On en tirera des indications fort intéressantes sur la force lumineuse vraie des météores qui brillent aux limites de l'atmosphère. C'est un point capital, dont l'importance ne peut être exagérée, et sur lequel on ne possède actuellement presque aucun renseignement. Nous ajouterons, preuves en mains, que les observations faites à terre ne réussissent jamais pendant toute une nuit. Dans le cas d'un succès partiel obtenu à terre, on aurait, en ballon, un succès absolu.

Les observations d'étoiles filantes étant faites à des altitudes variables que l'enregistreur indiquera avec un degré suffisant de précision, les variations du nombre horaire pourront également être étudiées sous un nouveau point de vue.

Mais les nuits sont tellement couvertes depuis quelques semaines, qu'il est à redouter que nous soyons surpris par une période pareille à celle de l'an dernier, et qu'un brouillard superficiel vienne cacher de nouveau le ciel, comme il est arrivé l'an dernier.

Quant on lit le détail des précautions que prend sagement M. Pickering pour multiplier les stations et les peupler d'observateurs exercés, on est véritablement stupéfait de voir que l'on ne prend pas la précaution d'établir quelques stations aéronautiques pour augmenter les chances de ne point manquer une apparition aussi intéressante que celle qui se prépare et pour laquelle tant de sacrifices sont faits, même par les savants qui dédaignent les ballons.

J'ai le plaisir d'annoncer que M. Janssen a saisi cette occasion pour établir à l'Observatoire de Meudon une station aéronautique qui y restera indéfiniment et qui servira plus d'une fois.

Les mesures étaient prises pour que le gonflement pût avoir lieu sur l'esplanade qui occupe le haut de la colline où l'Observatoire a été bâti. Malheureusement, l'usine d'Issy qui fournit Meudon n'a pu disposer des 1 600 mètres absorbés par chaque ballon, de sorte que cette fois le gonflement sera effectué à l'usine du Landy, mais le projet d'installation de la station aéronautique n'a point été abandonné.

Les détails du service du gaz étant à l'étude, nous ne pouvons être fixés définitivement sur ce qu'il est possible de faire dans les jours courts de l'automne; mais pendant les longs jours de l'été, où la consommation est moins considérable, aucune difficulté ne surviendra. Il en résulte que, grâce aux étoiles filantes, l'établissement que dirige l'illustre astronome deviendra forcément un centre d'ascensions et qu'on en exécutera d'intéressantes pendant le Congrès d'aéronautique qui s'y tiendra en août 1900, comme on l'a déjà décidé depuis longtemps.

Le mode des observations sera amélioré. En effet, il y aura au moins deux observateurs dont l'un servira de secrétaire à l'autre, et qui alterneront, afin de multiplier autant que possible les indications sur les météores observés.

L'éclairage de la carte céleste sera exécuté avec une lampe électrique à incandescence comme il l'a été avec succès l'an dernier.



Le choix du personnel a été provisoirement arrêté, mais comme il peut se produire quelques modifications à la dernière heure; le nom des astronomes ne sera donné par nous aux lecteurs du *Cosmos*, que lorsqu'ils seront partis. W. DE FONVIELLE.

INAUGURATION DU PORT D'IVRY-SUR-SEINE

Le *Génie Civil* annonce l'inauguration, le 22 octobre, sous la présidence des ministres du Commerce et des Travaux publics, du port nouvellement créé sur la Seine, à Ivry, un peu en amont de Paris, presque en face le confluent de la Seine et de la Marne. Les travaux exécutés ont consisté dans la construction d'un quai muni de grues à vapeur pour le chargement et le déchargement des bateaux, et dans l'établissement d'une voie ferrée reliant ce quai aux voies de la Compagnie d'Orléans.

M. G. Masson, président de la Chambre de Commerce de Paris, a rappelé le but en vue duquel le nouveau port avait été créé et fait ressortir l'importance qu'il est appelé à prendre, par suite de sa situation particulièrement favorable. Il a fait remarquer que l'union des transports par eaux et par voies ferrées ne peut être que féconde en résultats. « C'est, a-t-il dit, pour l'avoir compris, que l'Allemagne a vu son commerce faire depuis vingt ans des progrès que notre patriotisme ne doit pas ignorer, et dont il doit constamment se préoccuper. »

Le ministre du Commerce et de l'Industrie a rappelé que le port de Paris est de tous nos ports le plus actif et le plus considérable. Il estime qu'il est temps que la France tire enfin le parti convenable de ses admirables voies de communications, rivières et canaux, et les mette en valeur en les reliant à son réseau de voies ferrées, qui a besoin lui-même de leur aide pour son développement. Pour cette tâche, les ressources de l'État seules ne suffiraient pas, mais le ministre reconnaît que les Chambres de Commerce, qui, légalement, peuvent devenir, dans cette œuvre, les collaborateurs actifs de l'État, n'ont pas manqué à ce devoir, et il félicite la Chambre de Paris du service que, par la création du port d'Ivry, elle vient de rendre au pays.

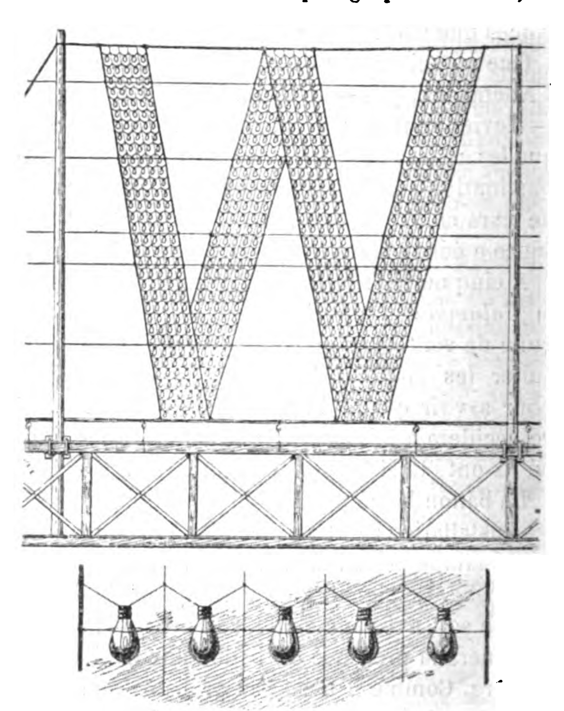
Le ministre des Travaux publics a pris ensuite la parole et a fait l'éloge des divers collaborateurs qui ont participé à l'exécution des travaux et, en particulier, de MM. Luneau, ingénieur en chef, et Desprez, ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées.

Au cours de cette cérémonie, le ministre du Commerce a remis à M. G. Masson, la croix de commandeur de la Légion d'honneur, récompense des services rendus au commerce français.

Le *Cosmos* donnera une monographie de ce nouveau port fluvial.

ILLUMINATIONS ÉLECTRIQUES

Les enseignes électriques sont fort à la mode, on en voit de toutes sortes. Inscriptions fixes, où s'allumant et s'éteignant par des procédés divers, ayant tous ce but commun de solliciter l'œil du client; inscriptions changeantes à chaque instant par les plus ingénieuses dispositions (1). Dans cette voie, on ne sait où s'arrêtera l'esprit inventif des électriciens qui gaspillent ainsi, en



Détail de la disposition des lampes.

rayons lumineux, des forces immenses; mais jusqu'à présent la palme appartient, en cette matière, aux États-Unis, qui font plus grand que partout ailleurs, comme on le sait.

Nous en trouvons un exemple dans cet entrefilet de l'*Industrie électrique*, auquel nous joignons deux gravures empruntées au *Scientific american*.

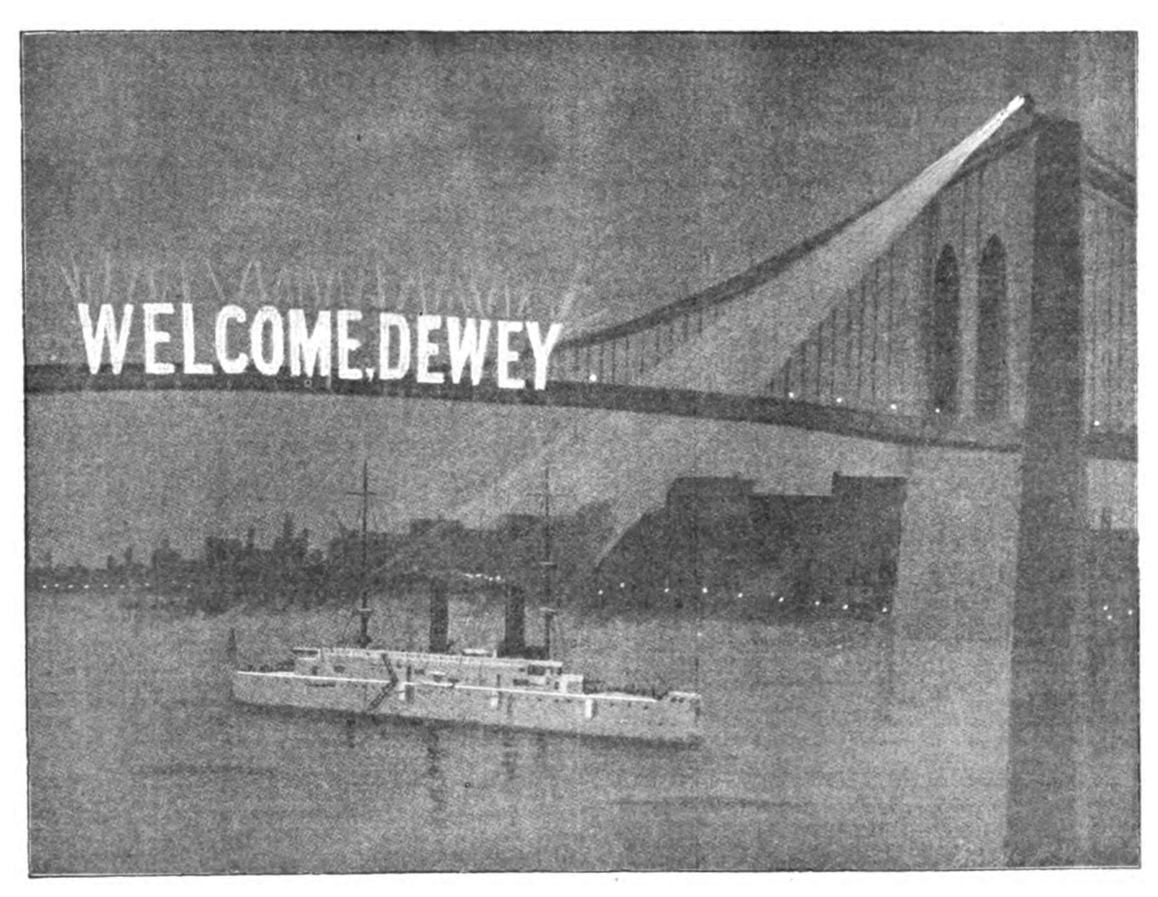
« Le retour de l'amiral Dewey à New-York a été célébré avec une pompe, un luxe et un faste que ne connurent aucun des grands guerriers de l'antiquité, car les organisateurs des fêtes antiques du triomphe de la force brutale n'avaient pas à leur service les inépuisables ressources décoratives que l'électricité met aujourd'hui à notre disposition.

» La ville de New-York-Brooklyn a imaginé, pour souhaiter la bienvenue à l'amiral, d'écrire en gigantesques lettres de feu de 11 mètres de hauteur, un

(1) Le *Cosmos* a donné la description de l'un de ces systèmes dans son tome XXXIX, p. 73.



Welcome Dewey de 120 mètres de longueur au milieu même du pont de Brooklyn, sur l'East River, ce qui a rendu cette gigantesque glorification visible pour plusieurs millions de spectateurs à la fois. Les douze lettres de la devise ont utilisé en tout 8 000 lampes à incandescence de 16 bougies et absorbé une puissance utile de près de 500 kilowats. La lettre W, à elle seule, utilisait 1 100 lampes et dépensait 66 kilowats. Le courant était fourni au potentiel de 550 wolts et pris sur la ligne de chemin de fer électrique du pont. Les lampes étaient groupées par cinq en tension. C'est la première fois,



La grande inscription lumineuse sur le pont de Brooklyn.

croyons-nous, qu'une puissance aussi grande est utilisée en vue d'un effet décoratif, mais le record ne tardera pas à être battu et à subir le sort commun à tous les records.

SUR LA COMPOSITION
ET LA VALEUR ALIMENTAIRE
DES PRINCIPAUX FRUITS (1).

Notre examen a porté sur les fruits suivants, classés d'après leurs familles botaniques :

Ampélidées, Raisins; *Aurantiacées*, Oranges; *Corylacées*, Noisettes; *Granatées*, Grenades; *Grossulariées*, Groseilles; *Juglandées*, Noix; *Morées*, Figues; *Musacées*, Bananes; *Oléinées*, Olives; *Palmiers*, Dattes; *Rosacées*, Abricots, Amandes, Cerises, Coings, Fraises, Framboises, Nèfles, Pêches, Poires, Pommes et Prunes.

Tous les fruits, à leur maturité, contiennent de 72 à 92 % d'eau; dans les fruits plus ou moins desséchés du commerce (raisins secs, pruneaux, noix, noisettes, figues, amandes), cette proportion dépasse rarement 33 %; elle est souvent au-dessous de 10 % dans les amandes, les noix et les noisettes.

Dans les fruits à pulpe, la matière azotée, représentant l'albumine végétale, passe de 0,25 % dans la poire à 1,45 % dans la banane; dans les fruits-graines (amandes, noix et noisettes), elle est plus élevée : 15 à 20 % à l'état sec.

Les matières grasses, avec tous les produits solubles dans l'éther (huile essentielle, matières résineuses et colorantes), sont généralement en plus faible proportion que les matières azotées; il n'y a d'exception que pour les olives, les amandes, les noix et les noisettes, chez lesquelles l'huile domine (58 à 68 % à l'état sec).

Les cendres, dont quelques-unes renferment des

(1) *Comptes rendus.*

traces de manganèse (figues, poires, pruneaux), sont en faible quantité, de même que la cellulose inerte : celle-ci n'est en proportion notable que dans les coings et les nèfles.

L'acidité atteint son maximum dans les framboises et les groseilles (1,25 %).

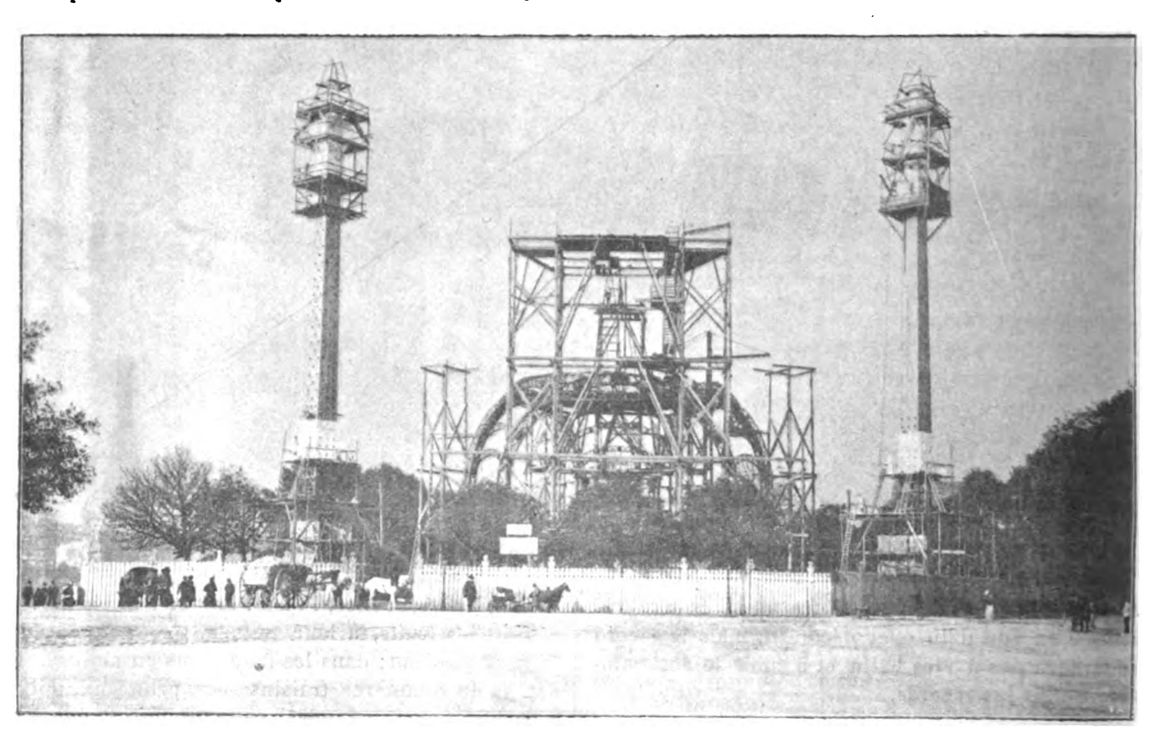
Le sucre et les matières dites *extractives* (amidon, dextrines, pectines, gommes, cellulose saccharifiable, acides organiques) représentent, avec l'eau, la majeure partie des éléments contenus dans les fruits à pulpe. Le sucre, qui est entièrement assimilé, a son rôle dans l'alimentation : les fruits qui en contiennent le plus, comme les bananes, les dattes et les figues, constituent de véritables aliments hydrocarbonés. Les matières extractives agissent aussi à la façon du sucre, mais à un moindre degré, leur coefficient de digestibilité étant moins élevé.

A part de rares exceptions, les fruits sont peu nutritifs et ne peuvent être considérés comme des aliments : leurs sucs, qui flattent plus ou moins nos goûts par leur odeur, leur saveur ou leur acidité, jouent plutôt le rôle de condiments.

Balland.

L'EXPOSITION DE 1900
ÉTAT DES TRAVAUX

Les divers et nombreux bâtiments de l'Exposition qui, du Champ de Mars à l'Eesplanade des Invalides, en passant par le Trocadéro et les quais, doivent émerveiller les peuples, s'achèvent, les uns, s'éparpillent et commencent, les autres; déjà, sur les points principaux, on peut se faire une idée de ce qu'ils seront, mais il est de plus en plus difficile de ne pas se demander si, dans certains parages, on n'a pas oublié un élément principal : la foule appelée à visiter l'Exposition et à la transformer en poule aux œufs d'or. Il est, en effet, de plus en plus difficile de concevoir comment se guideront et se comporteront les immenses théories de curieux dans ce dédale d'avenues de jour en jour plus rétrécies, dans ces rues, dans ces ruelles qui feront ressembler cette immense réunion de bâtisses à quelque gigantesque ville arabe où l'on marche, l'on marche toujours, l'on marche encore sans trop se retrouver. Et tout cela, d'un combustible ! ces colossaux amoncellements de sapins des Vosges, de Norvège et de Russie, à faire tressaillir d'aise qui regrette nos joyeux feux de la Saint-Jean. Beau, un sinistre le serait, mais joyeux..... un souvenir récent nous hante..... mais passons.



L'entrée monumentale de l'Exposition ; état au 1er novembre.

Si le lecteur veut bien nous accompagner pour jeter un coup d'œil sur la situation actuelle des travaux à l'approche de la saison d'hiver, il

entrera avec nous sur les chantiers par la future porte principale de l'Exposition, celle qui s'édifie au cours la Reine, tout près de la place et du pont de la Concorde.

Là, on n'en est encore qu'aux soubassements et aux pylônes de fer qui doivent se transformer en pyramides, à la manière des obélisques que les Égyptiens donnaient pour sentinelles à leurs temples. De ce point initial, le cours la Reine, confisqué et clos par une haute palissade, un

La forêt des charpentes dans la nef du grand Palais.

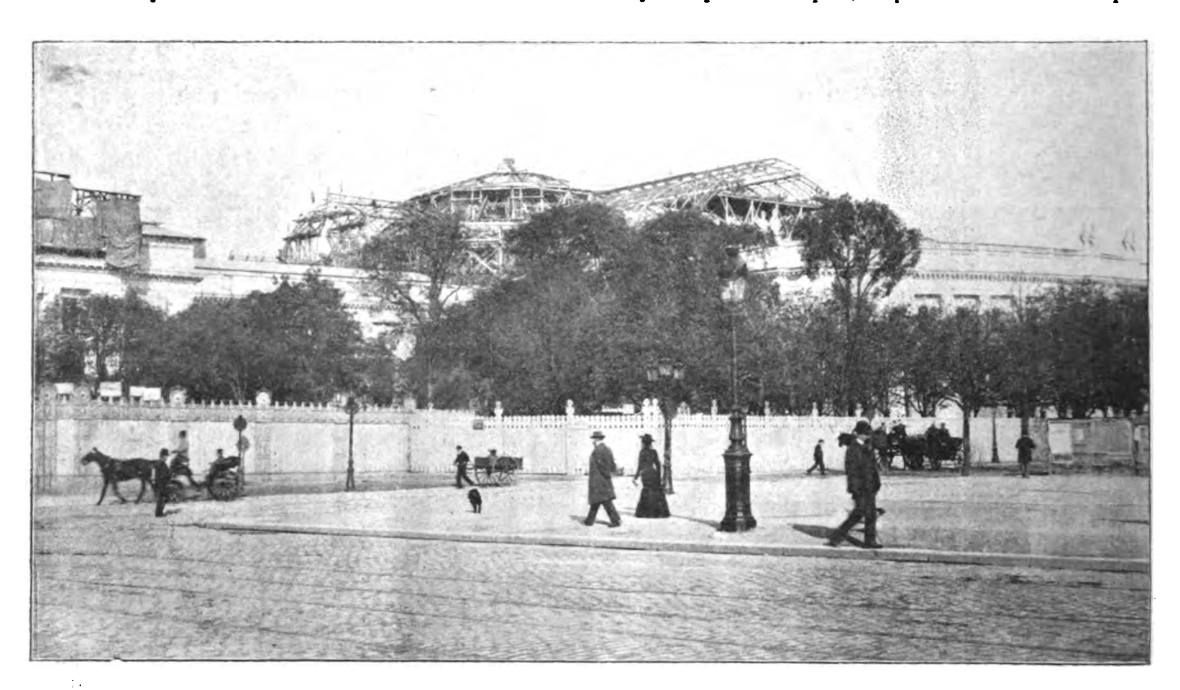
reste des Expositions de 1878 et de 1889, est promis à diverses expositions particulières, à des restaurants, à des brasseries, voire à des spectacles, dont les programmes ne me paraissent pas de nature à faire inviter M. Bérenger.

Aux abords du pont Alexandre III, on entrevoit la terminaison des pylônes, beaux en eux-mêmes, et, si l'on est un monsieur de la presse,

on peut obtenir de passer sur le pont, qui, dit-on, sera peint en vert clair, comme couleur dominante, avec rehauts de teintes plus foncées et probablement quelques dorures. La décision définitive ne serait pas encore prise. Mais est-ce un bruit malintentionné ou bien une prophétie? Des gens en mesure d'être bien informés

Diraient. et, sans horreur, je ne puis le redire,

que décidément ce pont, travail superbe de l'art de l'ingénieur, de l'incontestable habileté de nos ouvriers, produira, au point de vue artistique, l'effet le plus fâcheux de perspective. Les lecteurs du *Cosmos* se souviennent-ils de notre observation au sujet du rehaussement du niveau des quais aux abords du pont et de la danse des arbres qu'elle nécessitait, puis aussi et surtout des paroles de nos ministres, lesquels? — ils ont tant changé depuis, et de noms et de nuances, — qui nous rassuraient officiellement en nous affirmant que les vues de l'hôtel des Invalides gagneraient à la correction des niveaux. Aujourd'hui, on peut se rendre compte une fois de plus de ce que vaut parole ministérielle. Vue des Champs-Élysées, la façade de Mansart émerge d'une cuvette, et, de cette esplanade, les deux palais des Champs-Élysées surgissent d'une autre cuvette, et les deux cuvettes se cachent l'une de l'autre par l'immense renflement du pont et de ses abords. Et je ne plaisante pas, l'opinion des mêmes personnalités sérieuses évoquées plus haut se formule ainsi: N'est-il pas à prévoir que, dans un temps plus ou moins rapproché, l'énervement public sera assez fort pour imposer à qui de droit la disparition totale du pont ou son rétablissement ailleurs, et, comme le veut son mode de conception, entre des quais plus élevés, au-dessus du cours d'eau à traverser?



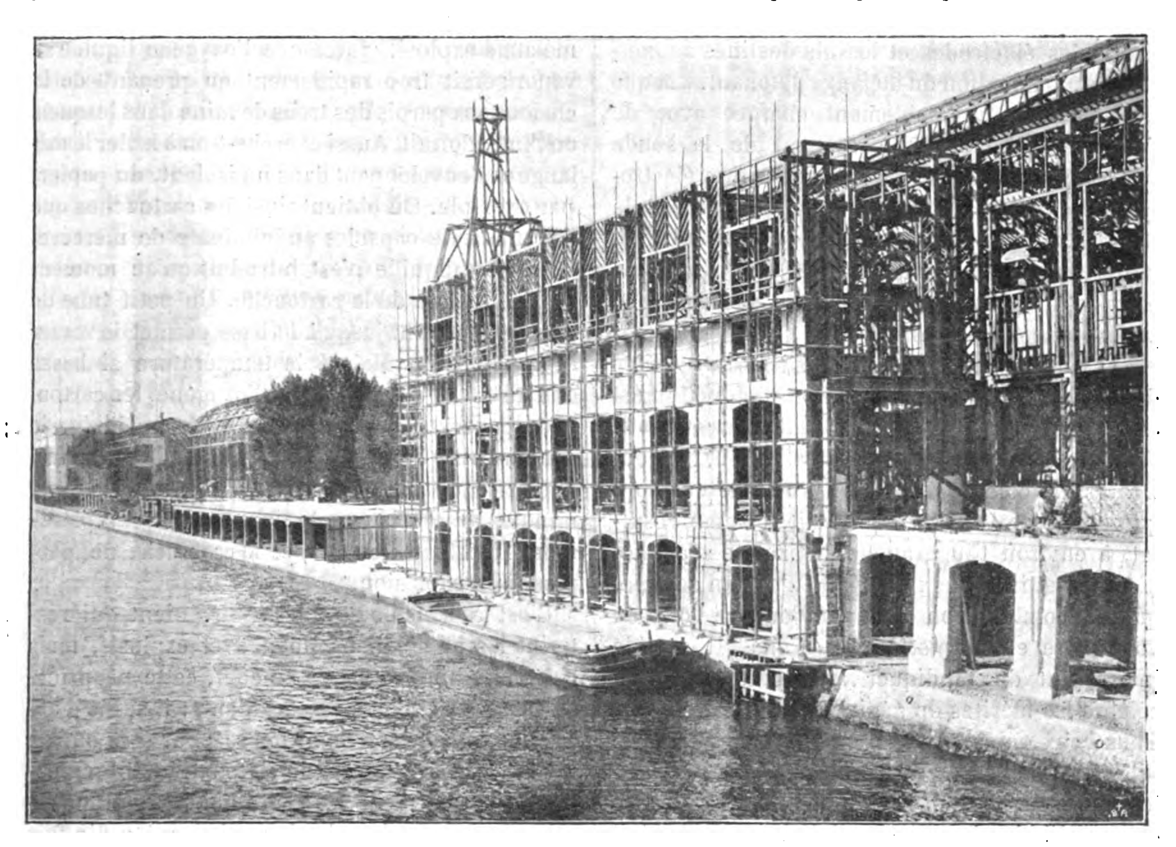
Le faîte du grand Palais, vu du cours la Reine.

Si, du pont, nous obliquons à droite, nous nous assurerons de l'achèvement prochain des façades des palais..... et ici nous ne pourrons nous empêcher de féliciter ingénieurs et architectes de la célérité avec laquelle a été opéré le déblayement de la future avenue sur laquelle on dessine et prépare les bandes de gazon et les jardinets bas qui doivent la décorer. Le pavillon central de l'ancien palais de l'Industrie masque toujours la perspective, mais bientôt il disparaîtra.

Quant aux deux palais, leur intérieur est encore encombré par les immenses échafaudages roulants qui supportent des voies de fer, des grues, des treuils incessamment occupés à hisser et à assembler les fermes des toitures et des coupoles, lesquelles se profilent déjà sur le ciel, les unes, de faibles dimensions franchement semi-sphériques, les autres, les coupoles centrales, fortement surbaissées. L'effet de ces immenses ateliers de forgerons ne manque pas de grandeur par la puissance développée, la simplicité apparente des manœuvres et leur rapidité. Là, comme sur tous

chantiers, la grande ouvrière motrice est l'électricité, courant à sa besogne sur de gros fils de cuivre.

Reprenons le cours la Reine, nous passons devant les bâtiments ébauchés où la ville de Paris exposera..... ce qu'elle pourra; ceux de quelques entreprises privées et ce palais des parlottes ou Congrès, vaste bâtisse ou charpente s'appuyant à la fois sur le sol ferme et sur les têtes d'une triple rangée de pilotis enfoncés en



Palais des Congrès. Horticulture. Palais de la Ville de Paris.

La rive droite de la Seine, vue du pont des Invalides.

Seine! Que d'argent dépensé pour une exposition de paroles inutiles ou nuisibles, grommelle à côté de moi un voisin âgé!.... Passons, ce n'est qu'un vil réactionnaire.....

(*A suivre.*) P. Laurencin.

L'EAU ET L'AIR COMME EXPLOSIFS

Il y a quelque vingt-cinq siècles que le philosophe Héraclite, après avoir établi que le feu se change en air, l'air en eau, admettait que « tout est mouvement », puisque le feu n'est que du mouvement. De fait, les théories de la physique moderne d'après lesquelles la chaleur n'est qu'une forme de l'énergie, — vibrations de l'éther, — confirment les hypothèses du philosophe grec. La chose est assez curieuse à constater. Et voici que les deux « éléments » des chimistes d'autrefois viennent de recevoir une nouvelle application comme agents de mouvement. Il ne s'agit évidemment point de turbines hydrauliques ou atmosphériques exigeant pour fonctionner des masses considérables d'eau ou d'air. C'est plutôt comme cause de destruction que l'on a cherché à les employer. On connaît déjà l'expérience classique dans laquelle on utilise la dilatation de l'eau produite par la congélation pour faire éclater des tubes de verre ou même de métal, hermétiquement clos au moyen d'une vis. Le même phénomène s'observe dans la nature, et le dicton : geler à pierre fendre, exprime un fait très réel.

Un ingénieur allemand vient d'imaginer un autre mode d'utilisation de l'eau comme explosif. Si l'on décompose l'eau par le courant, on obtient un mélange d'oxygène et d'hydrogène susceptible de dégager 69 calories pour reformer de l'eau. Si

l'on effectue la décomposition en tube fermé, on peut réaliser ainsi des pressions énormes. L'inventeur emploie des tubes d'acier, longs de 18 centimètres, capables de supporter une pression de 1 200 atmosphères. Ces tubes sont fermés hermétiquement à l'aide d'un bouchon laissant passer les électrodes et les fils destinés au courant d'inflammation du mélange détonant. Chaque cartouche est préalablement chargée avec de l'eau distillée (22gr,5) contenant de la soude (2gr,5) en dissolution. La décomposition électrolytique s'obtient en faisant passer un courant de 8 à 10 volts et 0,85 à 1 ampère pendant quarante heures (20 grammes d'eau sont ainsi décomposés, et les gaz dégagés sont soumis à une pression de 450 atmosphères).

Les cartouches ainsi préparées sont introduites dans le trou de mine, un courant d'induction est ensuite envoyé dans les fils établis à cet effet : l'étincelle jaillit et le mélange fait explosion. Des essais comparatifs ont permis de conclure que chaque cartouche équivalait, comme résultat, à environ 150 grammes d'azotate d'ammoniaque. Cet ingénieux dispositif n'est, en somme, qu'une combinaison de l'endiomètre ou du voltamètre et du pistolet de Volta. Il semble intéressant de l'indiquer au moment où l'on célèbre les mérites du génial physicien de Côme. Tous ceux qui possèdent quelques éléments de pile (4 Daniell suffisent) pourront répéter en petit les expériences dont il vient d'être question. Le courant d'induction sera produit avec une bobine de Ruhmkorff.

L'air a été également employé comme explosif. Tout dernièrement, en effet, des essais couronnés de succès ont été faits dans le tunnel du Simplon. Antérieurement déjà, la fabrique de dynamite de Schlebusch, près Cologne, avait expérimenté un nouveau procédé indiqué par le professeur Linde, de Munich. On connaît les machines puissantes imaginées par ce savant pour la liquéfaction de l'air. Elles lui permettent d'obtenir à un prix relativement peu élevé l'un des constituants de l'explosif : l'oxygène liquide.

Tout dernièrement, des essais faits dans les mines de charbon de Penzberg, en Bavière, parurent si concluants, que l'inventeur n'hésita pas à faire breveter dans la plupart des pays le nouvel explosif, appelé *oxyliquid*, et composé d'un mélange d'air liquide (ou d'oxygène liquide) et de charbon pulvérisé et d'ouate. La poudre de charbon est le corps qui a donné les meilleurs résultats; on lui adjoint de l'ouate pour éviter les projections qui se produisent lors du mélange, par suite de l'ébullition de l'air liquide au contact de la poudre, dont la température est élevée, — relativement à celle de l'air. — En imprégnant l'ouate de poudre de charbon, — elle en absorbe environ trois fois son propre poids, — on évite cet inconvénient.

Il n'est pas possible d'employer tel quel le mélange explosif, parce que l'oxygène liquide se vaporiserait trop rapidement en prenant de la chaleur aux parois des trous de mine dans lesquels on l'introduirait. Aussi cherche-t-on à isoler le mélange en l'enveloppant dans un isolant, du papier, par exemple. On obtient ainsi des cartouches que l'on munit de capsules au fulminate de mercure. L'oxygène liquide n'est introduit qu'au moment de l'utilisation de la cartouche. Un petit tube de papier pénétrant jusqu'à la base permet de verser le gaz liquéfié. Malgré la température si basse d'ébullition (— 182° C.) de l'oxygène, les cartouches conservent leur puissance explosive intégrale pendant cinq à quinze minutes, selon le diamètre, qui varie de 25 à 60 millimètres. Après trente minutes au maximum, le liquide s'est complètement transformé en gaz, et la cartouche ne peut plus faire explosion.

C'est là, sans doute, un inconvénient qui restreint les applications du nouvel explosif, mais c'est aussi un avantage ; en effet, cette propriété permet d'éviter bien des accidents: il suffit d'attendre environ une demi-heure pour être sûr de n'être point exposé à une détonation intempestive. Ajoutons que l'*oxyliquid* qui est, comme résultat, comparable à la dynamite, coûte dix fois moins cher ; il n'est donc pas étonnant que les frères Sulzer, de Winterthour, qui sont chargés de l'entreprise du Simplon, aient traité avec la Société fondée pour l'exploitation des brevets Linde dans le but d'employer l'*oxyliquid* pour le percement du tunnel. De fait, les premiers essais ont été, paraît-il, concluants. Les nouvelles machines du professeur bavarois donnant de 0,4 à 0,5 litre d'un liquide renfermant 50 % d'oxygène par cheval-heure, on voit que, pour 1 kilogramme d'explosif, il suffit d'absorber 4 à 5 chevaux-heure (en tenant compte de l'évaporation qui se produit, 2/3 du liquide), ce qui augmente la teneur en oxygène (à 80 %). En utilisant les forces hydrauliques ou les moteurs économiques au gaz pauvre, le kilogramme du nouvel explosif est donc environ dix fois moins cher que le kilogramme de dynamite. De plus, les gaz produits sont moins délétères et la chaleur dégagée est plus faible.

Tandis que M. de Linde se faisait en Allemagne le champion de l'air liquide, M. Tripler, en Amérique, étudiait la même question et arrivait à des

résultats analogues par des moyens différents. Il réussissait même à solidifier l'air en se servant d'un appareil assez simple, qui exige l'emploi d'une pompe à air de 50 chevaux.

Il a constaté que, lorsqu'on verse un peu d'air liquide sur de l'ouate et qu'on l'allume, une véritable explosion se produit. Si l'on mélange de l'air et de l'alcool ou de la térébenthine, on obtient le même résultat. M. Tripler raconte qu'un assistant de son laboratoire ayant laissé tomber par mégarde une allumette sur une masse solide d'alcool et d'air congelés, il s'ensuivit une telle explosion qu'une demi-douzaine de personnes présentes furent jetées violemment à terre, la table brisée, les vitres pulvérisées. On crut d'abord que les victimes avaient eu le visage labouré par des éclats de verre; mais on reconnut bientôt qu'elles avaient été atteintes simplement par le mélange d'air et d'alcool, qui finit par fondre lentement.

« Quels forts, dit M. Tripler, pourraient résister à ce nouvel explosif, lorsqu'on considère les résultats produits par une si faible quantité de ce produit? Un ou deux wagons d'air liquide ne permettraient-ils pas d'anéantir toutes les flottes de l'Europe. » Pour ne pas passer sous silence les applications humanitaires, indiquons encore l'emploi de l'air liquide comme succédané de la poudre dans les canons. Grâce au froid considérable produit par l'évaporation de l'air liquide, on évite l'échauffement exagéré de la culasse.

Employé comme simple gaz comprimé, l'air liquide permet également de réaliser des expériences intéressantes. Si, comme l'a fait le professeur Tripler, on verse un peu d'air liquide dans un long tube de cuivre que l'on ferme ensuite à l'aide d'un bouchon, enfoncé au marteau, on constate bientôt que ce bouchon est projeté avec force. De petites cartouches chargées du même liquide font explosion après quelques minutes. Sous l'influence de la chaleur du milieu ambiant, l'air liquide reprend rapidement sa forme gazeuse, occupant un volume environ 800 fois plus grand.

On conçoit que, de la sorte, les parois métalliques, cuivre ou même acier, ne puissent supporter la pression intérieure. Toutefois, comme l'augmentation de pression se produit graduellement, l'effet n'est plus le même que dans le cas où l'air liquide, mis en présence de substances combustibles : charbon en poudre, ouate, alcool, les oxyde vivement, lorsqu'on amorce la réaction.

Dans le premier cas, le phénomène que l'on constate est purement physique : dilatation d'une masse liquide qui se gazéifie; dans le second, il est, de plus, chimique : combustion d'un corps, accompagnée de production de gaz. Aussi l'*oxyliquid* du professeur Linde ne pourrait-il que difficilement actionner les moteurs de M. Tripler. Il sera mieux utilisé dans l'art de la guerre et surtout, il faut l'espérer, dans les entreprises d'utilité publique : exploitation de mines, percement de tunnels.

A. Berthier.

PLUIE ARTIFICIELLE ET PARA-GRÊLE (1)

On se souvient des retentissantes expériences de M. le colonel Baudouin qui tentait, il y a quelques années, d'amener la formation de la pluie au moyen d'un cerf-volant électrique..... sinon magique. Nous crûmes alors à l'insuccès de ces tentatives, et l'événement justifia nos critiques. Aujourd'hui, chose plus grave, il s'agit d'expériences absolument inverses; loin d'appeler la pluie, on cherche à dissiper la grêle, ou du moins les nuages orageux. Il y a plus : on prétend avoir réussi, et par l'emploi de décharges d'artillerie, d'obusiers créés *ad hoc*, les paysans d'Autriche et d'Italie auraient maintes fois triomphé de l'orage et supprimé la grêle.

Ces résultats nous laissent sceptique.

Pour bien combattre un fléau, il faut en connaître la genèse, la nature, le mode d'action ou de propagation. Or, que connaissons-nous de la grêle? Sait-on qui la produit? Est-ce de l'eau qui se congèle ou de la glace qui tombe? Est-ce l'électricité qui l'engendre? Est-ce un phénomène de surfusion? Sa chute est-elle due à une action mécanique, à des tourbillons descendants, comme les uns le croient, ou à des tourbillons ascendants, comme les autres l'enseignent?

Toutes questions actuellement sans réponses. Seules, les hypothèses peuvent être émises. Les traités de physique ou de météorologie, qui veulent donner sur ces phénomènes atmosphériques des solutions précises, n'enseignent que d'hypothétiques définitions ou rééditent des leçons d'un autre âge, souvent en contradiction avec les quelques faits d'observation qu'on ne peut contester.

Sur cette formation de la grêle, comme sur la formation de l'orage et même de la pluie, la science actuelle ne possède rien de certain, rien de démontré. La météorologie a pu découvrir, il est vrai, quelques lois précises, mais elle ne connaît qu'imparfaitement la genèse des principaux phénomènes atmosphériques et ne peut aujourd'hui que recon-

(1) Nous nous faisons un devoir de reproduire cette savante étude inspirée par une information dont le *Cosmos* s'est fait l'écho; elle a paru dans le *Bulletin de la Commission météorologique du Calvados* de septembre dernier.



naître sa profonde ignorance des lois de la nature.

Dans ces conditions, il nous paraît difficile de procéder rationnellement à la destruction des nuages à grêle. En effet, les moyens employés peuvent très bien concourir à un résultat des plus contraires au but recherché. Si l'on crée des courants ascendants ou des vibrations puissantes par des déflagrations considérables, ne va-t-on pas bien plutôt amener les perturbations que l'on cherche à détruire? Comment, la grêle accompagne presque toujours les bruyantes détonations du tonnerre, et c'est en imitant ces bruits formidables que l'on mettrait fin à la formation de la grêle? L'orage est incontestablement un élément de trouble, le résultat d'un manque d'équilibre entre certains éléments météorologiques, et c'est en créant des foyers de perturbation que l'on parviendrait à détruire un phénomène qui est lui-même le produit d'une perturbation?

Une pareille combinaison nous paraît absolument contraire à la logique, et la preuve, c'est que, comme l'a fait remarquer M. Sieur, le savant météorologiste de Niort (1), tous les novateurs qui ont cherché à produire la pluie artificielle ont eu recours aux détonations du canon ou de la dynamite. Ils ont cherché à créer des centres de perturbation, des courants ascendants ou des vibrations de grande étendue. Ils ont prétendu réussir en maintes circonstances, et, pour justifier leurs coûteuses expériences, ils se sont appuyés sur des faits historiques. Ils ont rappelé qu'après nombre de batailles où le canon avait joué un grand rôle, l'orage était survenu presque immédiatement. Rio-de-Janeiro, Waterloo, Solférino, — sans remonter jusqu'à Crécy, — en sont les principaux exemples.

Nous trouvons donc, d'un côté, des faits certains et de nombreuses expériences tendant à démontrer la production de la pluie et de l'orage par les détonations du canon, puis, d'autre part, de hardis expérimentateurs qui se servent des mêmes canonnades, des mêmes explosions pour détruire la grêle, c'est-à-dire l'orage et même les nuages à pluie!

Rien n'est plus contraire; si les détonations de l'artillerie peuvent déterminer l'orage, elles ne peuvent à la fois le produire et le dissiper. Si les uns ont réussi, les autres ne peuvent qu'échouer, et si les uns et les autres s'attribuent la victoire, nous les mettrons d'accord en leur disant qu'ils doivent uniquement leur succès à d'heureuses circonstances, c'est-à-dire qu'avec ou sans canonnade, l'orage serait survenu au jour de l'expérience et, d'autre part, qu'avec ou sans canonnade, il ne serait pas tombé de grêle. Les conditions atmosphériques étaient favorables aux désirs des expérimentateurs, et rien de plus. Le récit des expériences faites cette année en Lombardie nous paraît, d'ailleurs, bien loin d'être probant :

(1) Conférence sur la pluie artificielle, Niort, décembre 1892.

« Il y a quelques jours (*Cosmos* du 8 juillet 1899), un violent orage, accompagné de grêle, après avoir dévasté Verceil, se dirigeait sur Monferrato. Les artilleurs étaient à leurs pièces et une canonnade en règle attendait le nuage. Le combat dura deux heures, et les paysans, cette fois encore, furent victorieux. Ils affirment que les coups de canon perçaient la nuée *de trous qui laissaient voir le ciel bleu*. La grêle ne tomba point, mais, en son lieu et place, une petite pluie bienfaisante, dont les vignes avaient grand besoin. »

Eh bien! selon nous, le nuage canonné *qui était percé de trous, laissant voir le ciel bleu*, était loin de ressembler à un nuage orageux. L'opacité, la densité, l'épaisseur, en un mot, d'un orage ne laissent point voir au-dessus la voûte azurée. Il n'y a pas de points bleus, *de méats bleus*, dans un nuage d'orage. Il eût fallu photographier ce nuage *percé de trous* par l'artillerie *para-grêle :* nous doutons fort que l'aspect eût été celui d'une vraie masse filamenteuse, d'un *cirro-nimbus*. Il s'agissait très probablement d'un banc nuageux bien inférieur en altitude aux cirro-nimbus. Il ne faut pas oublier que les nuages orageux sont tous d'un même type, et que, seuls entre tous les nuages, les cirro-nimbus peuvent produire l'orage et la grêle. Pour des observateurs superficiels, il est très facile de baptiser du nom de nuage à grêle un nuage quelconque d'aspect redoutable, surtout quand il apparaît à l'horizon. Quelle que soit son apparence, s'il n'est pas du type cirro-nimbus, il ne pourra jamais engendrer l'éclair ou la grêle, et, par conséquent, l'artillerie italienne ou autrichienne remportera toujours d'éclatantes victoires contre les nuages à grêle..... qui n'en peuvent donner.

M. de Parville, dans la causerie scientifique des *Annales politiques et littéraires*, déclare « qu'il n'est pas irrationnel d'admettre que des projectiles gazeux, éclatant dans *un* nuage, modifient les conditions de formation de la grêle ». Mais M. de Parville, en employant l'expression *un nuage*, admet par le fait même la possibilité de la formation de la grêle dans tout nuage. Or, ainsi que nous venons de le dire, la grêle n'est possible que dans une seule forme de nuage, et, par conséquent, toute expérience rationnelle ne peut avoir lieu que dans les nuages vraiment producteurs d'orages. Toute explosion de projectiles dans tous les autres types de nuages ne peut donner de résultats probants, puisque jamais, avec ou sans explosion, ces nuages ne pourraient donner de grêle.

Et puis, les décharges d'artillerie, les fusées explosives doivent-elles produire d'identiques effets dans des nuages de nature absolument dissemblable? Dans un cumulus, c'est la vapeur d'eau à l'état aqueux, à l'état vésiculaire, qui se trouve agitée par l'explosion, mais, dans un nuage supérieur, formé de particules glacées, le résultat doit-il être le même? Le nuage aqueux est parfois ascendant; il habite les

régions moyennes; il ne donne jamais de pluie; il subit le froid le plus intense comme de hautes températures, sans jamais se condenser ni se congeler; l'explosion au sein d'un nuage semblable ne paraît devoir agir sur lui que dans une minime proportion, mais le nuage glacé formé de givre et d'aiguilles de glace, plus lourd que l'air, qui ne se soutient que par la vitesse acquise ou grâce à des lois naturelles encore inconnues, combien ce nuage doit-il être vraiment ébranlé par de puissantes explosions, et n'est-il pas vraisemblable d'attendre de ces vibrations répétées un effet tout opposé au but poursuivi par les ennemis des nuages à grêle?

Nous ne croyons pas que jusqu'ici l'on soit arrivé à lancer des fusées ou des projectiles explosifs jusque dans les nuages glacés, et, par conséquent, les seuls nuages atteints sont des cumulus ou autres dérivés des nuages supérieurs et non pas les vrais nuages d'orage, toujours bien au-dessus. Mais si l'on parvenait à diriger jusque dans ces nuages de glace des ballons ou des projectiles chargés de dynamites, — et ce, alors que le tonnerre gronde, — nous croyons que, loin de dissiper la grêle, ces explosions pourraient déterminer la chute subite des cristaux de glace qui constituent le nuage orageux. L'effet obtenu pourrait être désastreux.

C'est cette expérience qui reste à faire. Elle pourrait devenir décisive au point de vue de la théorie *para-grêle*. Elle pourrait être encore très utile dans la question de la pluie artificielle. Mais alors il faudrait choisir un nuage orageux non encore pluvieux, dont la trajectoire serait bien déterminée à l'avance; puis, lors de son arrivée au zénith, diriger vers lui fusées, projectiles ou ballons. Et si ce nuage, sans chutes d'eau jusqu'alors, venait à se résoudre en pluie ou en grêle, la question qui nous occupe aurait fait un grand pas.

Mais, comme on l'a fait jusqu'ici en Amérique, chercher à créer des nuages par ciel pur, par beau temps et, par là, déterminer la pluie est une pure utopie, car les seuls nuages que l'on pourrait ainsi déterminer seraient uniquement aqueux. Or, l'observation prouve que tout brouillard, toute brume, tout nuage vésiculaire ne peut donner qu'une humidité insignifiante et jamais de vraies gouttes d'eau. Il en serait de même si l'on parvenait, — comme le demandait M. Sieur dans son intéressante conférence de 1892, — à créer une machine *frigorifique*, destinée à produire dans l'atmosphère un refroidissement aussi subit que considérable par l'évaporation d'éther, d'acide carbonique ou de protoxyde d'azote. Ajoutons à cette liste, nous le pouvons aujourd'hui, l'air liquide : le résultat n'en sera pas modifié. On formera probablement un nuage, un brouillard, une brume, dont les fines vésicules se dissoudront rapidement en descendant à travers les couches d'air plus chaudes et plus sèches, mais qui ne pourront jamais se transformer en pluie. Le but pratique n'est donc pas de détruire les nuages à grêle : nous n'en voyons pas la possibilité; ce n'est pas non plus la création de toutes pièces de nuages pluvieux : nous avouons ne pas en connaître les moyens, *mais c'est de déterminer des chutes d'eau par les seuls nuages qui peuvent en donner.*

GABRIEL GUILBERT.

LA MORT PAR LES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES (1)

Nous avons fait, dans le laboratoire de physiologie de l'Université de Genève, une série de recherches sur des *chiens*, des *lapins* et des *cochons d'Inde*, dont nous résumons les principaux résultats dans cette note.

Nous nous sommes servis d'une batterie de condensateurs, constitués par de grande plaques de verre, recouvertes, sur une partie de leurs deux faces, de papier d'étain. La capacité de ces condensateurs, mesurée au moyen d'un galvanomètre balistique, était pour chaque plaque d'environ 0,16 microfarad. Elles étaient chargées au moyen d'une grosse bobine de Ruhmkorff. La distance explosive était mesurée en faisant éclater l'étincelle entre les deux sphères d'un spinthéromètre; chaque sphère étant reliée par un conducteur métallique à une armature du condensateur, l'animal soumis à l'expérience était inséré dans le circuit de l'un des conducteurs. Les électrodes étaient habituellement placées, l'une dans la bouche, l'autre dans le rectum.

Les physiciens ont, on le sait, mesuré le potentiel correspondant aux distances explosives. Nous connaissions donc : la capacité C du condensateur et le potentiel v de la distance explosive. Dans ces conditions, nous pouvions calculer facilement soit la quantité d'électricité

$$Q = c.v,$$

qui traverse l'animal à chaque décharge, soit l'énergie électrique

$$W = \frac{1}{2} c v^2.$$

Dans un grand nombre d'expériences, nous avons inscrit la pression artérielle sur un kymographion.

Les résultats de nos nombreuses expériences (270) peuvent se résumer comme suit :

1. Les effets mortels de la décharge électrique ne sont pas proportionnels à la quantité Q.

2. Les effets mortels de la décharge électrique sont proportionnels dans la limite de nos expériences, à l'énergie W. En d'autres termes, les effets mortels de la décharge sont proportionnels à la capacité et au carré du potentiel.

3. Au-dessus d'une certaine limite (15 millimètres environ), les augmentations de la distance explosive ne sont pas suivies d'augmentations correspondantes dans les effets mortels.

(1) *Comptes rendus.*



En employant une capacité égale à 1 et une étincelle de 4 centimètres, on obtient approximativement les mêmes effets qu'avec une capacité égale à 4 et une étincelle de 1 centimètre.

Il en résulte que, pour obtenir des effets mortels, il est d'abord plus avantageux d'augmenter la distance explosive; mais au delà d'une certaine limite (15 millimètres environ), il est plutôt avantageux d'augmenter la capacité du condensateur.

4. L'inversion des pôles n'a pas d'influence appréciable sur les effets mortels des décharges électriques.

5. La plus grande *énergie électrique* W dont nous disposions, savoir environ 1 000 joules, n'est pas suffisante pour tuer un chien de 6 kilogrammes à 7 kilogrammes, même en soumettant l'animal à deux décharges consécutives.

Une décharge électrique doit avoir une énergie de 900 à 1 000 joules environ, pour arrêter d'une manière certaine la respiration d'un lapin de 2 000 grammes, les électrodes étant placées dans la bouche et le rectum.

Dans les mêmes conditions, chez un jeune lapin de 1 200 grammes, la respiration est complètement arrêtée, lorsque l'énergie de la décharge atteint 350 joules environ.

Dans les mêmes conditions, la respiration thoracique est complètement arrêtée par une décharge d'une énergie de 400 joules environ, chez un cochon d'Inde de 500 grammes; par une énergie de 250 joules, chez un cochon d'Inde de 350 grammes et par 130 joules chez un cochon d'Inde de 250 grammes.

En comparant ces chiffres, on voit que, d'une manière générale, l'énergie de la décharge nécessaire pour tuer un animal augmente avec son poids. Toutefois, l'âge joue un certain rôle, les jeunes animaux étant plus sensibles aux effets de la décharge électrique que les adultes.

6. Chez le chien et le lapin, nous avons pu, en répétant les décharges à quelques secondes d'intervalle, observer une sommation des effets produits et réaliser les symptômes que pourrait produire une seule décharge d'une plus forte énergie. Cependant l'énergie dépensée dans plusieurs décharges, à quelques secondes d'intervalle, produit des effets moins dangereux que lorsque cette énergie est dépensée en une seule décharge.

7. D'une manière générale, on peut diviser les effets de la décharge en cinq phases proportionnelles à l'énergie employée, qui varie selon les espèces animales et le poids des animaux.

Première phase. — Contraction musculaire généralisée unique, sans autre effet appréciable (cochons d'Inde, 49 à 69 joules; lapins, 69 joules; chiens, 1 000 joules.

Deuxième phase. — Convulsions cloniques ; le centre respiratoire n'est pas encore fortement atteint et l'animal se remet rapidement (cochons d'Inde, 69 joules; lapins, 170 joules). Chez les jeunes cochons d'Inde, souvent la mort est produite, dans cette phase, par la perte de l'élasticité pulmonaire; ce qui empêche même la respiration artificielle de se faire d'une façon efficace.

Troisième phase. — Convulsions toniques; arrêt habituellement momentané de la respiration thoracique (cochons d'Inde, 138 joules; lapins, 250 à 550 joules).

Quatrième phase. — Inhibition générale du système nerveux. Pas de convulsions; perte des réflexes; arrêt absolu de la respiration thoracique. Les muscles lisses sont encore excitables. Les oreillettes du cœur sont fréquemment arrêtées (cochons d'Inde, 341 joules; lapins, 770 à 1 000 joules).

Cinquième phase. — Arrêt complet du cœur; perte de l'excitabilité des muscles lisses de l'intestin, avec conservation de l'excitabilité des muscles striés et des nerfs moteurs (jeunes cochons d'Inde seulement de 750 à 1 000 joules).

8. La *pression artérielle* offre des modifications variables. Dans la première phase, la pression monte, après une descente momentanée préalable. Dans les deuxième, troisième, quatrième phases, elle monte, en général, brusquement, et reste élevée.

Cette ascension de la pression montre que le centre vaso-moteur n'est pas paralysé à un moment où le centre respiratoire est déjà inhibé.

Aux troisième et quatrième phases, on observe quelquefois, chez le cochon d'Inde, une chute de la pression due aux trémulations fibrillaires des ventricules. Ces trémulations sont passagères et les battements des ventricules se rétablissent; mais ces battements sont alors le plus souvent sans énergie et la pression reste à l'abscisse.

Chez le chien, l'ascension de la pression due aux premières décharges peut être suivie d'une chute à l'abscisse, suite des trémulations ventriculaires, lorsque des décharges d'une certaine énergie ont été répétées un certain nombre de fois.

9. Les lésions anatomiques macroscopiques observées ont été : la perte d'élasticité pulmonaire, grave surtout chez les jeunes cochons d'Inde; des phénomènes congestifs, avec œdème pulmonaire; des ecchymoses sous-pleurales, surtout dans les cas où la respiration est devenue dyspnéique, sans être supprimée totalement.

La rigidité cadavérique est habituellement rapide et énergique.

J.-L. Prévost et F. Batelli.

LE ROI DES PORTS EUROPÉENS
HAMBOURG

Ce n'est un mystère pour personne que l'Allemagne, pour mal située qu'elle soit au point de vue maritime, cherche à enlever à l'Angleterre sa suprématie commerciale. C'est dans ce but

que, depuis des années, elle consacre des efforts puissants et ininterrompus à faire de Hambourg le roi des ports européens. Au train dont vont les choses, le génie patient de nos voisins d'outre-Rhin est à la veille de voir la réalisation de ce but patriotique. Le magnifique port de l'Elbe est, presque dès aujourd'hui, l'égal de Londres et de Liverpool. Demain il leur fera la loi.

Il est intéressant, pour se rendre compte du colossal développement de Hambourg, de feuilleter les statistiques qu'y publie annuellement la direction du commerce. Nous y relevons d'abord le chiffre général des affaires en 1898. Il est formidable. Pour le commerce maritime, c'est à l'entrée 8 895 200 tonnes, et à la sortie 3 962 600, soit, au total, un mouvement de 12 857 800 tonnes représentant une valeur de 4 331 millions de francs. Si l'on ajoute à ces chiffres ceux du mouvement de l'Elbe et des chemins de fer, on arrive à un tonnage de marchandises de 21 977 000 tonnes, représentant le respectable chiffre de 7 530 millions de francs.

Il est entré dans le port, en 1898 : 12 523 navires d'une jauge enregistrée de 7 354 000 tonneaux. Il en est sorti 12 532, dont la jauge était de 7 393 000 tonneaux. Le mouvement total du port a donc été de 25 055 navires et de 14 747 000 tonneaux.

Il est curieux de relever la part de chaque pavillon dans les entrées. Celui d'Allemagne représente 46,7 % du tonnage total. Vient ensuite celui de la Grande-Bretagne avec 41 %. Il ne reste pas grand'chose pour les autres nations. C'est d'ailleurs la France qui occupe l'avant-dernier rang avec seulement 0,9 %. Ce chiffre est inférieur à ceux des années précédentes. Pendant la période 1891-95, on a relevé en moyenne 88 navires par an fréquentant le port de Hambourg. En 1898, ce nombre est descendu à 66.

Mouvement du port de Hambourg (commerce maritime).

ANNÉES	ENTRÉES		SORTIES		TOTAL	
	NAVIRES	JAUGE	NAVIRES	JAUGE	NAVIRES	JAUGE
1891-1895	8 928	5 954 214	8 942	5 973 728	17 970	11 927 942
1897	11 173	6 708 070	11 293	6 851 987	22 466	13 560 057
1898	12 523	7 354 118	12 532	7 393 333	25 055	14 747 451

L'augmentation du chiffre des navires a été en ces cinq dernières années de près de 40 %.
Celle du tonnage enregistré de près de 25 %.

Le commerce de Hambourg.

ANNÉES	MARCHANDISES ENTRÉES		MARCHANDISES SORTIES		TOTAL (Tonnes de 1 000 kilos)
	Par mer (Tonnes de 1 000 kilos)	Par chemin de fer et par l'Elbe (Tonnes de 1 000 kilos)	Par mer (Tonnes de 1 000 kilos)	Par chemin de fer et par l'Elbe (Tonnes de 1 000 kilos)	
1891-1895	5 755 700	3 379 900	2 692 900	2 896 500	14 725 000
1896	7 103 900	3 957 400	3 240 700	3 813 300	18 115 300
1897	8 066 700	4 192 300	3 683 800	4 261 600	20 204 400
1898	8 895 200	4 410 900	3 962 600	4 708 400	21 977 100

L'augmentation en ces cinq dernières années a été de 50 %.

Les relations de Hambourg avec l'étranger sont assurées par de nombreuses Compagnies, dont la principale est la fameuse Compagnie Hambourgeoise-Américaine (Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft). Cette Compagnie, qui dispute au « Norddeutscher Lloyd », de Brême, la première place parmi les Sociétés de transport, a porté en 1898 son capital actions à 50 millions de marks. 61 navires ont été affectés à ses différents services américains, leur jauge totale étant de 263 417 tonneaux. Ils ont transporté 2 388 640 mètres cubes de marchandises et 74 661 voyageurs. Il a été distribué un dividende de 8 %.

Le Brésil et la Plata sont desservis par la « Hamburg-Sudamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft », Société au capital de 7 millions et demi de marks, qui possède 28 paquebots d'une jauge brute de 101 000 tonneaux. Les actionnaires ont reçu en 1898 une rémunération de 16 %!

La Compagnie « Kosmos », qui vient de fusionner avec la « Hamburg-Pacific Dampfschiffs-Linie » et visite tous les ports de la côte Ouest de l'Amérique du Sud, possède 25 navires, jaugeant 90 000 tonneaux. Son capital, de 11 millions de marks, n'a pas reçu moins de 9 %.

Ce taux est également celui des distributions de la « Deutsche-Levante-Linie », dont les 13 paquebots représentent 26 000 tonneaux.

Quant à la « Deutsch-Australische Dampfschiffs-Gesellschaft », elle est allée cette année jusqu'à 10 %. Son capital est de 6 millions de marks, et ses 11 navires jaugent 44 000 tonneaux.

La côte Ouest de l'Afrique est desservie par la Compagnie « Wœrmann » et la « Deutsch Ost-Afrika-Linie », qui comptent ensemble 31 navires et 70 000 tonneaux. Ces deux Compagnies, un peu moins prospères que les précédentes, sont destinées à fusionner ensemble prochainement.

Les Indes, la Chine et le Japon sont également desservis par deux lignes dont la concurrence disparaîtra, elle aussi, par une fusion.

Hambourg est donc un centre d'où voyageurs et marchandises peuvent rayonner vers tous les points du globe. Sa prospérité rapidement croissante est attestée par la situation florissante de ses Compagnies de transport et par le tableau statistique que nous donnons ci-dessus de ses opérations commerciales depuis une trentaine d'années.

Comment s'est-il pu faire qu'en un quart de siècle la vieille ville libre se soit élevée en face de Londres et de Liverpool, que, dans peu d'années, elle aura reléguées au second plan! Comment s'est-il pu faire qu'un seul port allemand fasse à lui seul un chiffre d'affaires égal à la moitié de celui de toute notre France?

C'est, mon Dieu! fort simple.

D'abord, Hambourg est dans une situation admirable, déjà distinguée par Charlemagne. Par l'Elbe, il draine la moitié de l'Allemagne. C'est ensuite, comme presque tous les grands ports, un port d'estuaire et dont l'éloignement du littoral rendrait, en cas de guerre, la défense facile. C'est un port admirablement outillé et pour lequel l'État de Hambourg et le gouvernement allemand ont dépensé, depuis son adhésion au Zollverein, en 1888, plus de 375 millions de francs: C'est enfin un port franc. Cette franchise, que, par une inconcevable aberration, on repousse énergiquement en France, est le grand levier commercial des Allemands. Le port franc de Hambourg couvre une superficie de plus de 1 000 hectares. Déchargements, manipulations, chargements s'y exécutent librement sans intervention de la douane. Et pour qui connaît la façon de procéder de cette charmante administration, cette liberté doit être vivement prisée des armateurs et principalement de ceux qui passent en transit.

Ce qui nous fait malheureusement défaut en France, c'est une conception large et patriotique de la politique commerciale. Nous dépensons certes autant que l'Allemagne pour nos travaux publics, en particulier pour ceux des ports; mais, au lieu de porter nos efforts sur deux ou trois points magnifiquement placés, nous éparpillons notre budget au gré des caprices électoraux. Nous distribuons nos crédits comme de simples bureaux de tabac, et nous n'arrivons qu'à faire végéter misérablement quelques douzaines de ports de dixième ordre, au détriment des deux ou trois grands que nous devrions posséder. Trop heureux encore quand notre argent ne sert pas à entretenir une rivalité stupide comme celle de Rouen et du Havre!

Plaise à Dieu que l'exemple de Hambourg nous soit un jour salutaire! L. Reverchon.

GREFFE DE QUELQUES MONOCOTYLÉDONES SUR ELLES-MÊMES (1)

On sait que la greffe des Monocotylédones a été essayée sans succès depuis les temps les plus reculés.

Le procédé que Théophraste désignait par le verbe ἐπισπείρειν, et qu'au moyen âge on a appelé la *greffe des gramens*, n'est autre chose qu'un semis sans rapport avec la greffe. En effet, si l'on place un grain de blé dans un tubercule, une racine, ou tout autre organe de plante préalablement fendu, et si l'humidité est suffisante, la germination s'effectuera, mais à aucun moment il n'y aura trace de soudure et, par conséquent, pas de greffe.

Je ne puis considérer comme plus sérieuse l'affirmation d'Ysabeau (2) quand il prétend que l'on pratique avec succès la greffe du riz en Italie, ce qui, dit-il, ouvre toute une série nouvelle de greffes que le temps peut rendre fécondes.

Les greffes exécutées à l'instigation du botaniste de Candolle, sur des Monocotylédones à couches génératrices du genre *Dracæna*, n'ont point donné de résultats positifs. Ces greffes se sont maintenues un an environ, puis se sont desséchées sans cause apparente et *sans avoir poussé* (3).

On peut donc dire que l'on n'a jamais jusqu'ici

(1) *Comptes rendus*.

(2) Ysabeau, *Le Jardinier de tout le monde*, p. 78; Paris, s. d.

(3) De Candolle, *Physiologie végétale*, p. 785; Paris, 1832.

obtenu le développement d'un greffon après l'opération de la greffe dans les Monocotylédones.

Depuis plusieurs années, j'ai pratiqué des essais nombreux et de nature variée sur la cicatrisation et la greffe des Monocotylédones (1).

J'ai obtenu bien des fois la reprise complète des deux lèvres d'une longue fente longitudinale pratiquée dans les tiges du lis blanc, du glaïeul, du *Funkia cordata*, du *Canna*, dans les pseudobulbes des Orchidées du genre *Lœlia*, etc., et même dans la tige très jeune d'un Cryptogame, le *Selaginella arborea*.

La réussite facile de ces cicatrisations m'avait engagé à essayer la greffe en fente de quelques Monocotylédones (lis blanc, etc.). Malgré une soudure bien nette, mais peu étendue, ces greffes ne poussèrent pas et se maintinrent six semaines environ. En opérant par le procédé de la greffe anglaise, en approche sur différents caladiums, j'obtins encore une soudure imparfaite. Le greffon s'est maintenu bien vert, mais ses feuilles sont tombées. L'expérience a été commencée il y a quatre mois, et son succès paraît aujourd'hui compromis. J'ai conclu de là que les greffes en fente et en approche donnaient des résultats mauvais à cause de l'insuffisance des communications séveuses entre le sujet et le greffon, après une cicatrisation insuffisamment étendue.

Dans le but d'augmenter l'étendue des surfaces en contact, j'ai eu recours à la greffe anglaise simple ou greffe par copulation. Pour être aussi certain que possible de la reprise, j'ai opéré sur une même plante : j'en ai sectionné très obliquement la tige à peu de distance du sommet végétatif (1 décimètre environ) et j'ai replacé ce greffon au même endroit en ligaturant fortement. L'opération a été faite en mai dernier sur la vanille (orchidées) et sur le *Philodendron* (aroïdées). La reprise de ces végétaux ainsi greffés sur eux-mêmes est aujourd'hui complète ; les entre-nœuds du greffon se sont allongés, deux feuilles nouvelles se sont développées ainsi qu'une racine aérienne. Le greffon est aussi vigoureux que les parties correspondantes non greffées.

La présence sur le greffon de racines aériennes n'a rien de surprenant. On sait, en effet, que les Monocotylédones en question possèdent deux catégories de racines : les unes, terrestres, puisent la nourriture dans le sol; les autres, aériennes, pompent l'humidité de l'air. Or ces dernières ne peuvent à elles seules assurer le développement de la plante, ainsi qu'il est facile de s'en assurer par l'expérience. Elles y contribuent seulement.

Les greffes de vanille et de *Philodendron* réalisent donc une sorte de *greffe mixte* (2), très utile à la reprise, comme il y a soudure et aussi transport des sèves entre la partie sujet et la partie greffon, c'est bien d'une *véritable greffe* et non d'une *greffe-bouture aérienne* qu'il s'agit ici.

En résumé, la réussite de la greffe anglaise simple de la vanille et du *Philodendron* sur eux-mêmes montre que *la greffe des Monocotylédones, mêmes dépourvues de couches génératrices, ne doit plus être considérée comme impossible*. Cette réussite fait voir aussi que *la reprise dépend de l'étendue des surfaces en contact, du procédé de greffage et de la nature des plantes que l'on veut associer*.

LUCIEN DANIEL.

(1) L. DANIEL, *Recherches anatomiques sur les greffes herbacées et ligneuses*, p. 38; Rennes, 1896.

(2) L. DANIEL, *La Greffe mixte* (*Comptes rendus*), 2 novembre 1897.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 30 OCTOBRE

Présidence de M. VAN TIEGHEM

Transmission des ondes hertziennes à travers les liquides. — La facilité avec laquelle le bois, les étoffes et même des murs ont souvent permis la transmission, faisait croire que la plupart des substances laisseraient passer les ondes hertziennes. Cependant, il a été démontré que les métaux opposent un obstacle absolu s'ils n'offrent pas de fentes; une feuille métallique extrêmement mince suffit et même un grillage à mailles serrées. Les murs en ciment sont également opaques sous une épaisseur de 0m40. M. BRANLY a étudié l'absorption exercée par des couches liquides de 0m,20 d'épaisseur à l'aide d'un dispositif spécial: il est arrivé à s'assurer que l'eau distillée et l'eau de source exercent une absorption bien supérieure à celle de l'air et de l'huile. L'eau de mer arrête mieux les radiations hertziennes que ne le ferait un mur de ciment de même épaisseur.

Nous donnerons cette communication *in extenso* dans le corps de la revue.

Études sur l'interrupteur électrolytique de Wehnelt. — M. ROTHÉ signale un phénomène curieux, présenté par l'interrupteur Wehnelt, lorsque, pour une force électromotrice constante, on fait varier la résistance du circuit. Si, par une disposition appropriée, on commence par donner à la résistance sa plus grande valeur, on constate que l'intensité du courant est faible (4 ampères environ), mais l'aiguille de l'ampèremètre pour une valeur donnée de la résistance reste fixe. Le courant est alors continu et sensiblement constant.

Si l'on diminue la résistance, on voit que l'intensité croît conformément à la loi d'Ohm; dans les conditions de l'expérience, elle va ainsi en croissant jusqu'à 11amp.5, puis subitement tombe à 2amp,5. Il existe donc une valeur limite de la résistance extérieure, pour laquelle subitement le régime change : ce nouveau régime, à faible intensité, est variable; l'aiguille de l'ampèremètre indique des variations d'intensité; mais, ce qui est surtout remarquable, c'est que, une fois ce régime atteint, on peut augmenter ou diminuer considérablement la résistance sans qu'il soit modifié.

On peut vérifier, en faisant varier la force électromo-



trice, qu'à chaque valeur de la force électromotrice correspond une résistance limite, et l'intensité du courant, au moment du changement de régime, a toujours la même valeur, 11^{amp},5.

Le régime variable ne diffère pas seulement du précédent par l'intensité : le dégagement des gaz n'est pas le même dans chacun de ces deux cas. Il n'y a plus sous le régime variable, comme dans l'électrolyse, de nombreuses bulles de gaz partant du fil de platine. Les bulles ne se dégagent plus qu'une à une et d'une façon très régulière.

Ce sont les variations de la gaîne de gaz qui produisent les variations de l'intensité du courant, mais elles sont trop faibles et trop lentes pour que, sous ce régime, l'anode de platine puisse constituer un interrupteur de courant : grâce à la stabilité de ce régime, on peut, sans le modifier, introduire une self-induction dans le circuit, par exemple le primaire d'une bobine d'induction. On ne constate dans ces conditions aux bornes de l'induit aucune étincelle appréciable, comme l'a montré M. Pellat.

Si la self-induction est placée dans le circuit avant la fermeture, l'intensité moyenne peut atteindre une très grande valeur (30 ampères environ ; M. Pellat). Ce troisième régime, interrompu et à grande intensité moyenne, a de nombreuses propriétés intéressantes.

Ce qui est particulièrement remarquable, c'est l'influence qu'a dans ces conditions l'interrupteur sur l'éclairage fourni par les lampes du secteur. Non seulement au laboratoire de physique où est placé l'interrupteur, mais encore à la Sorbonne, dans les laboratoires voisins, les lampes brillent d'un éclat beaucoup plus grand pendant le fonctionnement de l'interrupteur.

Sur le poids atomique du bore. — M. Henri Gautier résume ainsi sa communication : « Nous avons entrepris, sur le poids atomique du bore, quatre séries de déterminations qui nous ont fourni, pour ce nombre, les moyennes suivantes :

Matière première.	Poids atomique.	Erreur probable.
Sulfure de bore.........	11,041	±0,017
Borure de carbone......	10,997	»
Bromure de bore.........	11,021	±0,006
Chlorure de bore.........	11,011	±0,008

Les déterminations effectuées sur le sulfure de bore et le borure de carbone, composés très différents l'un de l'autre, sont venues nous démontrer que le poids atomique du bord était bien voisin de 11. Mais, malgré les avantages résultant de la faiblesse de leur poids moléculaire, nous ne pensons pas que ces composés puissent, dans l'état actuel de la science, être préférés au chlorure et au bromure de bore, qui sont susceptibles d'être obtenus dans un état de pureté absolue, si l'on en prépare de grandes quantités, avec les précautions que nous avons indiquées.

La moyenne des valeurs trouvées en partant du chlorure et du bromure conduit, pour le poids atomique du bore, au nombre 11,016. C'est celui que nous proposons d'adopter ; il est très voisin de 11 et un peu plus élevé que ceux donnés précédemment soit par Abrahall, soit par William Ramsay et MM. Aston.

Sur l'intervention des végétaux dans la formation des tufs calcaires. Note de M. de Lapparent. — M. Perrotin donne les éléments calculés par M. Giacobini, de la comète qu'il a découverte le 29 septembre. Cette comète, qui avait une nébulosité d'une minute et demie d'arc environ au moment de la découverte, n'a plus maintenant qu'une minute. Par contre, le noyau semble avoir augmenté d'éclat. Il était de 11e à 12e grandeur le 24 octobre. — Sur les fonctions hyperabéliennes. Note de M. Georges Humbert. — Sur les congruences de normales. Note de M. E. Goursat. — Sur la propagation des oscillations électriques dans les milieux diélectriques. Note de M. Albert Turpain. — Sur les anhydrides mixtes des acides acycliques et cycliques. Note de M. A. Béhal. — Sur la naphtopurpurine, un produit d'oxydation de la naphtazarine. Note de M. George-F. Jaubert.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Congrès de Boulogne-sur-Mer (28e session).

Il avait été depuis longtemps question de choisir pour siège d'un Congrès de l'Association française la ville de Boulogne-sur-Mer, mais avec cette condition que l'année fixée serait celle où la *British Association for the Advancement of Science* se réunirait dans une ville du littoral de l'Angleterre. Les deux grandes Sociétés scientifiques pourraient alors prendre aisément contact et avoir des séances en commun.

L'invitation de la ville de Boulogne pour 1899 coïncidait précisément avec celle qu'avait reçue, de la ville de Douvres, l'Association britannique.

Suivant la tradition, un ouvrage pour lequel la plupart des personnalités scientifiques et littéraires importantes de la région ont composé des notices d'un grand intérêt, était offert aux membres du Congrès à leur arrivée.

Nous croyons qu'il n'est pas superflu d'indiquer ici rapidement les questions locales traitées dans les 1500 pages de ces deux volumes. Ce renseignement permettra d'abréger les recherches que certains de nos lecteurs pourraient avoir à faire pour leurs travaux ; ils trouveront là une source importante de documents, généralement inédits, sur le *Boulonnais*. La première partie comprend l'histoire et le sol : *Boulogne dans l'antiquité*, par le Dr Hamy, de l'Institut ; *Boulogne-sur-Mer, du moyen âge jusqu'à nos jours*, M. Henri Malot, lauréat de l'Institut ; *Monuments anciens de Boulogne*, M. C. Enlart, bibliothécaire de l'École nationale des Beaux-Arts ; *Essai sur la géographie du Boulonnais*, M. Léon Lejal, secrétaire général de la Société de géographie de Boulogne ; *Étude sur la formation des noms de lieux du Pas-de-Calais et particulièrement du Boulonnais*, M. J. Voisin, ingénieur des Ponts et Chaussées ; *Aperçu général sur la géologie du Boulonnais*, M. J. Gosselet, doyen de la Faculté des sciences de Lille ; *Coup d'œil sur la Faune du Boulonnais*, M. A. Giard, professeur à la Faculté des sciences de Paris ; *Note sur la Flore du Boulonnais*, le même.

La deuxième partie : *Boulogne religieux*, M. le chanoine J.-B. Joncquel, curé-doyen de Saint-Nicolas ; *Assistance, hygiène, démographie*, Dr Aigre, maire, médecin de l'hôpital Saint-Louis ; *L'enseignement à Boulogne*, M. E.-J. Caudevelle, chef du bureau de l'instruction publique et des beaux-arts à la mairie ; *Port de Boulogne*, M. J. Voisin, ingénieur des Ponts et Chaussées ; *Chambre de commerce de Boulogne* (1819-1898), M. C. Brasseur, secrétaire-rédacteur de la Chambre de commerce.

La troisième partie, intitulée : *Le travail, l'agricul-*

ture et la population agricole du Boulonnais, M. C. Furne, secrétaire de la Société d'agriculture de l'arrondissement; *La pêche à Boulogne*, M. E. Canu, directeur de la station agricole; *Industrie des ciments dans le Boulonnais*, M. Féret, chef du laboratoire des Ponts et Chaussées; *Les plumes métalliques, les porte-plumes*, M. F. Farjon, vice-président de la Chambre de commerce; *Céramique boulonnaise*, M. A. Lefebvre, publiciste; *Tissage du lin dans le Boulonnais*, M. C. Quettier, rédacteur en chef de la *France du Nord*.

La quatrième partie, *Varia : Bains de mer de Boulogne*, Dr Dutertre, chirurgien de l'hôpital Saint-Louis; *Bibliothèque publique de Boulogne*, par M. E. Martel, bibliothécaire de la Ville; *Musées communaux*, Dr Sauvage, bibliothécaire; *Station zoologique de Wimereux*; *Laboratoire de zoologie du Portel et les campagnes de dragages du « Béroé »*, M. P. Hallez; *Laboratoire départemental de chimie*, M. L. Vuaflart, directeur; *Introduction à l'étude du patois du Bas-Boulonnais*, M. le chanoine D. Haigneré, lauréat de l'Institut, secrétaire perpétuel de la Société académique; *la colonie anglaise à Boulogne depuis deux cent cinquante ans*, par M. F. Merridew, correspondant du *Times*, traduit par M. G. P. Chevalier; *Noms illustres de Boulogne*, M. H. Reveillez, secrétaire de la Société académique.

Après la séance d'ouverture qui a eu lieu au théâtre municipal, les sections se sont constituées. Le local mis à la disposition du Congrès, connu dans la ville sous le nom des *Écoles* ou d'*anciennes casernes*, présente le caractère spécial des bâtiments construits pour cette dernière destination à l'époque de Vauban, tel est le quartier d'Artois à Versailles. Actuellement, un groupe scolaire y est installé, comprenant une École municipale de dessin, une École nationale de musique et des Écoles pratique de commerce et d'industrie.

Mathématiques. — Astronomie. Géodésie et mécanique.

M. E. Collignon, inspecteur général des Ponts et Chaussées, président de la section, présente plusieurs communications. Problème de mécanique : *Dans un plan vertical donné, on trace deux axes rectangulaires, l'un vertical, l'autre horizontal, une courbe AB est tracée dans ce plan, en un de ses points M, on lui mène une tangente MR que l'on prolonge jusqu'au point R, où elle rencontre l'axe horizontal OX, et l'on suppose qu'un point pesant, partant du repos au point M, glisse sans frottement le long de la tangente jusqu'au point R où il s'arrête.*

Soit T, la durée du trajet. Si la courbe A B est donnée, la durée T sera une fonction connue de la hauteur de chute, c'est-à-dire de l'ordonnée γ. Si, au contraire, on donne la fonction qui exprime T au moyen de γ, on peut se demander de déterminer la courbe à laquelle correspond cette fonction. — Si μ est l'angle de M R avec OX et T = φ (γ) la durée du trajet, l'arc ς de la courbe est lié à l'ordonnée γ par l'équation différentielle.

$$ds = \sqrt{\frac{g}{2y}}\ \varphi(y)\ d\gamma. \quad (a$$

l'abscisse x sera donc donnée par

$$dx = d\gamma \sqrt{\frac{g\ [\varphi(y)]^2}{2y} - 1} \qquad (b)$$

Comme condition de réalité, on trouve

$$\frac{\varphi(y)}{\sqrt{y}} > \sqrt{\frac{2}{g}}$$

On remarque que $\sqrt{\frac{2y}{g}}$ représente la durée t du trajet d'un point pesant tombant suivant la verticale M P et φ (y) est le temps du trajet de l'oblique M R.

(*a*) et (*b*), en somme, renfermant comme coefficient de *dy* un nombre dépendant uniquement du rapport de *T* et *t*.

Intégrant (*a*) on trouve, si on pose

$$\varphi(y) = A_0 + A_1 y + A_2 y^2 + \ldots + A_n y^n + \ldots = \Sigma A_n y^n$$

$$\int \frac{\varphi(y)\ dy)}{\sqrt{y}} = C + 2\sqrt{y} \sum \frac{A_n y^n}{2n+1}$$

Cette expression s'applique à toute valeur de *n*, sauf $n = \frac{1}{2}$.

Pour passer d'un point isolé M à un corps rond roulant sur la tangente M R, il suffirait, dans (*a*) et (*b*), de changer g en $\frac{g}{1 + \frac{k^2}{r^2}}$, r étant le rayon du roulement et k le rayon de giration du solide par rapport à l'axe horizontal autour duquel il tourne. On sait que le roulement n'a lieu que lorsque l'angle μ est inférieur au produit $f \times \frac{k^2 + r^2}{k^2}$; f coefficient du frottement de glissement du solide le long de la droite inclinée.

A l'aide de la parabole $\theta = \sqrt{\frac{2y}{g}}$ et de la courbe T = φ (y), l'auteur construit une courbe auxiliaire dont les aires sont en relation simple avec celles de la courbe cherchée et il arrive à la construction géométrique du lieu cherché.

Il examine ensuite plusieurs cas particuliers. 1° Pour $T = \varphi(y) = \text{Constante} = \sqrt{\frac{4R}{g}}$ la courbe devient une cycloïde, si l'arc ς et l'ordonnée y s'annulent à la fois.

La durée du parcours du rayon de courbure d'une parabole à axe vertical entre le centre du cercle osculateur et la courbe est proportionnelle à la distance du centre de courbure à la directrice.

3° Pour $\varphi(y) = \frac{\lambda}{\sqrt{g \cdot y}}$, la courbe est la *tractrice* qui a une tangente constante.

4° $\varphi(y) = \sqrt{\frac{2}{g}\left(y + \frac{a^2}{y}\right)}$ donne *l'exponentielle* dont la sous-tangente est constante.

M. Collignon traite le même problème pour les normales, détermine le point d'une courbe pour lequel la durée du parcours de la tangente et de la normale est maximum ou minimum. Il étudie les propriétés du cercle de la cycloïde, de la parabole de sa développée, de la tractrice, de l'exponentielle et de la chaînette.

II. *Problème des tours équidistantes destinées à transmettre des signaux optiques* d'une façon continue le long d'un grand cercle du globe terrestre, supposé sphérique et uni. Recherche de la distance à laquelle il faudrait placer des tours égales, les plus hautes qu'on puisse construire, soit 300 mètres, hauteur de la tour Eiffel, pour baliser par une ligne de signaux optiques 1200 kilomètres, par exemple.

Si on adopte pour rayon terrestre R = 6 370 000 mètres, on trouve pour partie limite en chiffre rond 60 kilomètres; l'espacement des deux tours consécutives est le double de la partie limite ou 120 kilomètres, et le bali-

sage de 1200 kilomètres exige 10 intervalles, soit 11 tours.

L'étude de la hauteur des tours doit être faite de façon à réduire au minimum la dépense d'établissement, soit $\varphi(h)$ le prix de revient d'une tour à la hauteur h correspond une portée $\sqrt{2Rh}$, $n+1$ tours balisent une longueur totale égale à $2n\sqrt{2Rh} = L$, on arrive pour condition du minimum $\frac{\varphi(h)}{\varphi'(h)} = 2h\left(1+\frac{2\sqrt{2Rh}}{L}\right)$ la résolution par approximations successives amène à ne considérer que $\frac{\varphi(h)}{\sqrt{h}}$ *coefficient économique* du mode de balisage adopté, la meilleure solution correspondra au minimum de cette fonction rencontrée dans le problème précédent. La solution cherchée s'obtiendra en construisant les courbes $\zeta = \varphi(h)$, et $\zeta' = 2h\varphi'(h)$, les valeurs de λ correspondant au minimum seront fournies par l'intersection de ces deux courbes. Après avoir discuté le problème, M. Collignon examine divers cas particuliers et détermine la fonction $\varphi(h)$. Si ω est la section horizontale nette, en fonction de z la hauteur, on aura pour le prix total de la tour:

$a)$ $P = \varphi(h) = \int_0^h a\,\omega\,dz + \int_0^h b\,p\,\omega\,z\,dz + C$.

p étant le poids des matériaux, a le chiffre en francs de l'unité de volume, b le chiffre en francs de l'élévation à l'unité de hauteur de l'unité de poids.

Pour une tour cylindrique:

$$P = ph = a\omega h + \frac{1}{2}bp\,\omega\,h^2 + C$$

Une tour en forme de pyramide, Ω étant la section de base:

$$P = \frac{1}{3}\Omega\,h + \frac{1}{2}bp\,\Omega\,h^2 + C$$

Résolution du problème inverse. *Étant donnée la fonction $\varphi(h)$ déterminer la forme de la tour qui justifie l'emploi de cette fonction pour représenter son prix de revient.*

On différencie l'équation a, par rapport à la limite supérieure h de l'intégration indiquée, on a :

$$\omega = \frac{\varphi'(z)}{a+bpz}$$

Application à la Tour ronde d'égale résistance. Recherche de la forme de la tour pour que le prix total P soit une fonction linéaire de la hauteur h, c'est-à-dire que P soit proportionnelle à la hauteur.

De M. Laisant, examinateur à l'Ecole polytechnique, *Aire d'une courbe gauche fermée.* Si on considère une courbe plane fermée ou plutôt un contour plan fermé quelconque, on peut imaginer l'aire de cette courbe ou de ce contour comme représentée par un vecteur perpendiculaire au plan de la figure et dirigé dans un certain sens ou dans le sens opposé, suivant le sens de circulation qui caractérise le signe de l'aire. AB étant un élément infiniment petit de cette aire, O un point arbitraire du plan, l'aire totale peut être donnée par le symbole $\int$VAB, somme d'éléments vectoriels infiniment petits, tous perpendiculaires au plan de la figure, donc parallèles entre eux.

Toutes les propriétés projectives des aires planes se traduisent par celles des vecteurs correspondants.

Ces notions sont faciles à étendre à un contour fermé quelconque ABC.....LA rectiligne, curviligne ou mixtiligne. On démontre que le vecteur représentatif de l'aire totale est indépendant du point O. Il en résulte qu'à un contour fermé sont attachées une *grandeur :* grandeur de son aire et une *orientation de plan :* orientation du plan moyen du contour en question. Ces deux notions se confondent avec les notions d'aire habituelle s'il s'agit d'un contour plan. — Détermination de ces deux éléments. — Si on projette un contour fermé quelconque sur des plans passant par un point fixe, les propriétés suivantes deviennent intuitives.

I. *Tous les plans sur lesquels la projection a une aire nulle passent par une même droite* (Δ).

II. *Tous les plans sur lesquels la projection a une aire qui reste constante sont tangents à un cône de révolution dont l'axe est* (Δ).

III. *La projection sur un plan perpendiculaire à* (Δ) *est maximum.*

Application à la détermination de l'aire d'un quadrilatère gauche ABCD. Rapportant les vecteurs au point A comme origine; on arrive à l'expression υ (DB AC). L'aire est donc représentée par un vecteur perpendiculaire aux deux diagonales DB, AC, sa grandeur est le produit de ces deux diagonales par le 1/2 sinus de l'angle qu'elles forment. L'orientation moyenne du quadrilatère est celle du plan parallèle aux deux diagonales. — Comparaison de ce quadrilatère gauche au tétraèdre ABCD. — Volume du tétraèdre en fonction de l'aire du quadrilatère.

L'auteur établit ensuite les notions d'*axe central* d'un contour gauche fermé, de *centre de l'aire de ce contour*, de *plan moyen du contour* : celui dont il se rapproche le plus au point de vue de l'aire.

Enfin, si on prend un point fixe O et qu'on fasse parcourir le contour fermé par un point mobile M, on obtient une représentation vectorielle intéressante de l'aire relative à ce point. On aura ainsi pour chaque point de l'espace une courbe formée d'une infinité de branches identiques, et pour toutes ces courbes, OM restera constant en grandeur, direction et sens. Ces courbes représentatives dépendent du point O et du point choisi comme position initiale.

M. Émile Lemoine a présenté une *Comparaison géométrographique de neuf constructions déduites de neuf solutions du même problème posé dans le numéro 1431 de l'« Intermédiaire des Mathématiciens » :* Construire un triangle ABC, connaissant la base BC la médiane partant de A et la différence des angles B et C.

L'auteur met en évidence la différence radicale des points de vue où doivent se placer le géomètre qui indique une solution et celui qui veut la construire effectivement. Il rappelle qu'il a posé les principes de la *Géométrographie* à divers Congrès de l'Association française (Oran, 1888; Pau, 1892; Besançon, 1993; Caen, 1894); elle se propose : 1° de construire avec la plus grande simplicité possible telle solution indiquée; 2° de choisir la plus simple à construire, s'il y en a plusieurs, à l'aide d'un procédé qui donne une sorte de mesure de cette simplicité.

Après avoir examiné géométrographiquement les diverses constructions proposées par MM. B. et P. Niewenglowski, E. Collignon, C. A. Laisant, Desboves (questions de géométrie élémentaire), Bessel, Espanet, Barbarin, J. Duran-Loriga, M. Lemoine les effectue : 1° uniquement à l'aide d'un compas; 2° en admettant l'emploi de la règle et de l'équerre, il résume cette discussion dans un tableau où figurent pour les deux cas le *coefficient de simplicité*, le *coefficient d'exactitude*, le nombre de droites et le nombre de cercles tracés pour chaque construction; il en ressort que la troisième construction, fournie par la méthode des équipollences, est incontestablement la meilleure.

M. R. Féret, ancien élève de l'École polytechnique, étudie graphiquement *la flexion de prismes imparfaitement élastiques;* il donne la solution algébrique de la question, on arrive aux deux conditions.

$$b\int_0^h f\left(\frac{z - z_0}{c}\right)dz = 0$$

$$M = b\int_0^h (z - z_0)\, f\left(\frac{z - z_0}{\rho}\right)dz$$

z_0 étant la distance de la fibre considérée à la fibre neutre, C le rayon de courbure de la fibre neutre déformée, formules souvent impossibles à résoudre. La solution graphique s'obtient à l'aide d'une courbe C_1 O T_1, qui définit la loi de déformation de la matière employée et un lieu géométrique C_1 O T_1 qui permettent de résoudre rapidement tous les problèmes sur la flexion des prismes rectangulaires de dimensions quelconques faits avec la matière considérée. On trouve, en effet, dans la figure construite, la contraction par unité de longueur, de la fibre la plus comprimée, l'allongement par unité de longueur de la fibre la plus tendue, la compression par unité de surface de la fibre la plus comprimée, l'allongement par unité de longueur (avec son signe), la tension par unité de surface (avec son signe). — La méthode s'applique à la détermination des tensions, à la répartition de l'effort tranchant dans chaque section, à la distribution des efforts autour d'un point quelconque, à la forme prise par le prisme sans charge, à l'étude des poutres hétérogènes et aux déformations permanentes.

Citons encore parmi les auteurs de communications présentées à la section MM. E. Fontaneau (suite de ses études analytique sur l'hydrodynamique), Perrin, Pellet, général Frolov, Curie, Croisier et Lémeray.

Émile Hérichard.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

COURS PUBLICS ET GRATUITS DE SCIENCES APPLIQUÉES AUX ARTS

Année 1899-1900.

Géométrie appliquée aux arts. — M. A. Laussedat, professeur; M. P. Haag, professeur suppléant. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

Géométrie descriptive. — M. E. Rouché, professeur. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

Mécanique appliquée aux arts. — M. J. Hirsch, professeur. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

Constructions civiles. — M. J. Pillet, professeur. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

Physique appliquée aux arts. — M. J. Violle, professeur. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir.

Électricité industrielle. — M. Marcel Deprez, professeur. Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir.

Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie. — M. E. Jungfleisch, professeur. Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir.

Chimie industrielle. — M. E. Fleurent, professeur. Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir.

Métallurgie et travail des métaux. — M. U. Le Verrier, professeur. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir.

Chimie appliquée aux industries de la teinture, de la céramique et de la verrerie. — M. V. de Luynes, professeur. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir.

Chimie agricole et analyse chimique. — M. T. Schlœsing, professeur; M. T. Schlœsing fils, professeur suppléant. Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir.

Agriculture. — M. L. Grandeau, professeur. Les mardis et vendredis, à 9 heures du soir.

Filature et tissage. — M. J. Imbs, professeur. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir.

Économie politique et législation industrielle. — M. E. Levasseur, professeur. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir.

Économie industrielle et statistique. — M. André Liesse, professeur. Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir.

Art appliqué aux métiers. — M. L. Magne, professeur. Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir.

Droit commercial. — M. E. Alglave, chargé de cours. Les mercredis, à neuf heures du soir.

Économie sociale. — M. P. Beauregard, chargé de cours. Les samedis, à neuf heures du soir.

Le Directeur du Conservatoire national des Arts et Metiers.
A. Laussedat.

BIBLIOGRAPHIE

La Nature tropicale, par J. Costantin. 1 vol. in-8° de 315 pages avec 166 figures (6 fr.). 1899, Paris, Félix Alcan.

Le titre de cet ouvrage très curieux et très intéressant n'est peut-être pas heureusement choisi : il laisse, en effet, supposer que l'auteur s'y occupe de la nature tropicale tout entière, animaux, végétaux, géologie, alors qu'en réalité il se borne à l'étude des plantes de ces régions. Avouons, d'ailleurs, cette restriction posée, qu'il le fait d'une manière originale, et qu'il a su imprimer à son œuvre un cachet très personnel et un relief digne d'attention.

M. Costantin nous révèle tous les secrets de la végétation puissante des forêts vierges, si différentes des petits bois de nos pays, et surtout les associations de vie qui s'y établissent entre les plantes les plus différentes. Il ne se borne pas, en effet, à une sèche énumération; mais il s'attache à mettre en lumière les relations qui existent entre les formes végétales et le climat, et les *mœurs* variées de toutes ces espèces, dont la vie s'éloigne considérablement de ce que nous pouvons observer dans nos régions. Son livre n'est pas seulement d'un botaniste, mais

aussi d'un philosophe, et, quoiqu'elles soient parfois contestables, les théories qu'il sème çà et là, à propos des divers phénomènes de la végétation, présentent un vif intérêt. Nous signalerons, pour nous borner à cet exemple, sa conception de l'évolution possible des orchidées, dont les caractères, dérivés primitivement du saprophytisme, se seraient ensuite maintenus, malgré la réapparition partielle de la vie autonome et de la chlorophylle.

Le dernier chapitre, qui est constitué par une étude scientifique des légendes sur le déluge dans les diverses mythologies, n'est uni peut-être que par un lien fragile à ceux qui le précèdent. Mais il est curieux et témoigne que l'auteur a une connaissance étendue des fables et des traditions des différents peuples.

Études et recherches sur le grain de blé, suivies d'un **Procédé de stérilisation et de blanchiment des céréales et de leurs farines,** par M. Émile Frichot. Chez l'auteur, 73, rue Saint-Jean, à Dreux (Eure-et-Loir).

Voici un ouvrage avec lequel nous sommes bien en retard, et nous nous le reprochons d'autant plus vivement qu'il s'agit d'un excellent livre, traitant du sujet le plus important, *panis quotidianus*, et qu'il est plein d'espérances.

L'auteur débute par une monographie très complète du grain de blé, pour laquelle il s'est inspiré des travaux scientifiques les plus récents. Ce travail occupe la plus grande partie de l'ouvrage, et ce n'est peut-être pas, cependant, la plus importante; mais elle prépare aux conclusions qui sont excellentes, si le succès couronne les idées de M. Frichot.

La meunerie moderne, pour nous donner un pain parfaitement blanc, ne met plus en farine première que le centre de l'albumen, c'est-à-dire la partie du grain de blé la moins riche en principes azotés et ne contenant que très peu de matières phosphatées et minérales.

Or, cette façon de procéder, déplorable au point de vue de l'hygiène, ne l'est pas moins au point de vue économique, puisque le grain de blé contenant 80 % de farine, on n'en obtient ainsi que 55 à 60 %.

Les études de l'auteur l'ayant conduit à reconnaître que si on rejetait la membrane embryonnaire et le germe si riche en principes vivifiants, c'était surtout à cause de la céréaline et de l'huile qu'ils contiennent, il a cherché le moyen de les empêcher d'être nuisibles, et à détruire en même temps d'autres ferments et les êtres organisés qui se trouvent avec eux dans la farine. De là, un procédé de stérilisation et de désodorisation du grain de blé et de la farine, qui, permettant d'utiliser toutes les parties du grain, ramènera le rendement en farine aux 80 %, chiffre normal, et fournira aux populations un aliment meilleur et meilleur marché, deux termes qui vont rarement ensemble.

La Spécificité cellulaire, par L. Bard (2 francs). Paris, Carré et Naud, éditeurs.

Parmi les problèmes que soulève la vie des cellules, il n'en est pas de plus important et de plus fécond en conséquences de toute nature que celui de leur genèse et de leur filiation.

L'auteur étudie quelques-uns de ces problèmes. Voici le titre des chapitres qui indiquent de quelle manière a été traité ce sujet si délicat et ardu.

L'indifférence et la spécificité cellulaire. — La fixité héréditaire des types cellulaires dans les organismes adultes. — La constitution des espèces cellulaires au cours du développement. — Le spécificité cellulaire et le grand problème de la biologie générale.

La Lutte contre la tuberculose, par G. H. Niewenglowski (1 fr. 25). Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois.

M. Niewenglowski a réuni dans ce petit volume quelques articles qu'il avait donnés précédemment dans les revues. De toutes les maladies contagieuses, la tuberculose est certainement celle qui fait le plus de ravages. L'auteur s'est proposé d'apprendre au public qui l'ignore généralement ce qu'est la tuberlose, et, plein d'un optimisme que nous voudrions être sûrs de voir justifié un jour ou l'autre, il dit comment on peut éviter cette maladie, ce qui serait excellent, et ce qu'il faut faire pour la guérir, ce qui serait mieux encore.

Argus de la Presse, fondé en 1879, 14, rue Drouot.

L'*Argus de la Presse* fournit aux artistes, littérateurs, savants, hommes politiques, tout ce qui paraît sur leur compte dans les journaux et revues du monde entier.

L'*Argus de la Presse* est le collaborateur indiqué de tous ceux qui préparent un ouvrage, étudient une question, s'occupent de statistique, etc., etc.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société d'encouragement (*octobre*). — **Les** machines marines, L.-E. Bertin. — Machine d'extraction de Tamarak.

Bulletin de la Société de géographie (*1899, 3e trimestre*). — La Côte d'Ivoire, F.-J. Clozel. — Mission Voulet-Chanoine, Cne Chanoine. — Dans le Sud algérien, Dr J. Huguet. — Mission Bonnel de Mézières, Camille Guy. — Au pays des Moïs, Cte de Barthélemy. — La météorologie de la Palestine et de la Syrie, R. P. Zumoffen.

Chasseur français (*1er novembre*). — La mangouste Fulbert Dumonteil. — Soins à donner au cheval pendant la saison des pluies, H. Vallée de Loncey. — L'ablette. C. de Lamarche. — Société de chasse, G.-F. du Saint.

Civiltà cattolica (*4 novembre*). — Paolo Diacono. — Il

Concordato tra il primo console e Pio VII. — Il positivismo e la genesi del suo fenomeno scientifico. — Pico della mirandola e Antonio Rosmini. — Un recente commento della *Divina Commedia*.

Electrical Engineer (*2 novembre*). — The electric « Tested Lamp » Company. — The Macdonald road electricity works, Edinburgh. — A system of railway signalling specially suitable for fog signalling, S. Boult.

Electricien (*4 novembre*). — L'eau ozonisée, E. Andréoli. — Statistique des stations électriques en Allemagne.

Génie civil (*4 novembre*). — Appontement de Pauillac (Gironde), C. Talansier. — L'exploitation des tramways en France, C. Jean.

Génie militaire (*25 octobre*). — Note sur les pavillons d'hôpitaux, Cne Hoc. — Sur les opérations de sauvetage effectuées à Montfaucon-d'Argonne, du 14 au 17 juillet 1899, Ct Simoutre. — Télégraphie sans fil par ondes hertziennes, Cne Ferrié. — Retranchements permanents pour l'infanterie. — Élévateur transporteur à air comprimé.

Industrie laitière (*5 novembre*). — Le beurre d'Amérique sur les marchés anglais.

Journal d'agriculture pratique (*2 novembre*). — Expériences sur la culture des pommes de terre en 1899, L. Grandeau. — Une maladie cryptogamique de l'osier, V. Ducomet. — Ce que l'on peut demander au cheval dans les différents services, H. V. de Loncey. — Des sous-soleuses, M. Ringelmann.

Journal de l'agriculture (*4 novembre*). — Emploi des marcs de pommes à l'alimentation du bétail, A. Bourgne. — Jachère et labours de printemps en Tunisie; leur influence sur les rendements, N. Minangoin. — Les améliorations pastorales en Franche-Comté, H. Sagnier. — Un nouvel appareil à aiguiser les faux, L. de Sardriac.

Journal des savants (*octobre*). — Les manuscrits du *Kelila et Dimna* de Jean de Capoue, Paris. — Œuvres complètes de Christian Huygens, Bertrand. — Le Mahâvastu, Barth. — Le bas-relief romain, Perrot.

Journal of the Society of arts (*3 novembre*). — Kid glove and kid skin industry in France.

La Nature (*4 novembre*). — Concasseur automatique pour cokes, charbons et anthracites, système Augé-Blüm, L. R. — Nouvelle matière radio-active, J.-F. Gall. — La culture de la vanille à la Réunion, D. B. — Le multiphone Dussaud, J. Laffargue. — Le monument de Félix Tisserand, H. de Parville. — Le mont Rainier et le parc Washington aux États-Unis, A. Tissandier.

Le Mois littéraire et pittoresque (*novembre*). — *Dans la brume*, Paul Harel. — *Le cri du mort*, Jean Desmauvrets. — *Les cartes postales illustrées*, Paul Franche. — *Une vocation au VIIe siècle*, Alfred Poizat. — *Bruges*, G. Bazin. — *La Grande Amie*, Pierre l'Ermite. — *La chauve-souris*, François Fabié. — *La place de la Concorde*, Desaintes. — *Causerie littéraire* (A. de Margerie, Lamennais, P. Thureau-Dangin, G. Goyau), Gabriel Aubray. — *Pages oubliées* (A. de Pontmartin, Paul Verlaine). — *L'actualité scientifique : Physique*, W. de Fonvielle; *Zoologie*, B. Bailly; *Biologie*, A. Acloque; *Astronomie*, abbé C. Maze. — *Tripoli de Barbarie et les caravanes du Soudan*, Paul Combes. — *Au lever du jour*, A. Derepas. — *Courrier de la mode*, Mlle A. de Benque d'Agut. — *L'esprit en France et à l'étranger*. — *Jeux d'esprit*, Félix Jean.

Moniteur de la Flotte (*28 octobre*). — Bassins de radoub et outillage des arsenaux, Marc Landry.

Moniteur industriel (*4 novembre*). — La concurrence américaine, N. — Des pertes de combustibles par les fumées et les flammèches.

Moniteur maritime (*5 novembre*). — Nécessité du tirage dans les foyers industriels, D. Bellet.

Nature (*2 novembre*). — On the distribution of the various chemical groups of stars. — Some remarks on radiatum phenomena in a magnetic field, T. Preston.

Nuovo Cimento (*octobre*). — Tre metodi per la misura di piccoli allungamenti, G. Ercolini. — Sui raggi anodici e sui raggi catodici, A. Battelli et L. Magri. — Sulla misura dei fenomeni termoelettrici, P. Straneo.

Photographie (*1er novembre*). — Utilisation par portions d'une plaque sensible, J. H.

Progrès agricole (*5 novembre*). — Sales compagnies! G. Raquet. — La montée des betteraves en graines, Malpeaux. — La pomme de terre dans l'alimentation du bétail, Morvillez. — Fabrication du cidre, P. Bernard. — Du soin des instruments agricoles, H. Fermier.

Prometheus (*1er novembre*). — Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Koch'schen Malaria-Expedition in Italien, Dr E. Davidis. — Einiges über Orchideen, Dr F. Kranzlin.

Questions actuelles, (*4 novembre*) : La peste bubonique de Porto. — La proclamation du président Steijn. — Le rapport de M. Bérenger.

Revue du Cercle militaire (*4 novembre*). — Une reconnaissance en 1822. — Travaux du service géographique de l'armée en 1898. — La guerre au Transvaal. — Un supplément à l'Annuaire militaire allemand. — Ajournement de l'expédition anglaise contre le khalifat.

Revue scientifique (*4 novembre*). — Les progrès de la neuropathologie, Vires. — L'esclavage en Tunisie, A. Loir. — Chasse et pêche dans l'Alaska, J. Murdock.

Science (*20 octobre*). — Report on progress in non-enclidean geometry, G.-B. Halsted. — The diœcism of the fig in its bearing upon caprification, Dr W.-T. Swingle. — A long photographic telescope, E.-C. Pickering.

Science française (*3 novembre*). — Les hommes-nourrices, E. Santini de Riols. — La pêche de la baleine en Islande, G. Falliès. — Chauffage électrique des voitures de chemin de fer, D. Tommasi. — L'embaumement, G. Prévost. — Le dépeuplement et le repeuplement des rivières, H.-A. Blanchon. — La gravure sur bois : *Le vieux Montmartre*, H. Estienne.

Science illustrée (*4 novembre*). — Les tilleuls géants, V. Delosière. — Les bergeries, A. Larbalétrier. — Les gîtes minéraux du Laos et de l'Annam, G. Regelsperger. — La tortue alligator, S. Geffrey. — Théorie et fabrication des billes de roulement, P. Combes. — Les porte-bouquet, G. Angerville.

Science-Gossip (*novembre*). — The valley of the Tochi River, M. Skimer. — Radiography, J. Quick. — Butterflies of the paleartic region, H.-C. Lang. — On coulouring of birds' eggs. — Armature of helicoïd landshells, G.-K. Gude.

Scientific american (*28 octobre*). — A New-Zealand Vesuvius. — Wireless telegraphy at the yacht races.

Yacht (*4 novembre*). — Le Japon maritime, P. Amrel.

FORMULAIRE

Le beurre verni. — Le beurre verni constitue une nouveauté, que nous croyons utile de faire connaître. Chez les marchands de comestibles, en Angleterre, on trouve des mottes de beurre capables d'intriguer les profanes. On croirait que ces mottes sont couvertes d'une légère couche d'un aspect particulier, qui ressemble à de la glace. Ce beurre est appelé beurre *verni*, beurre *laqué* ou beurre *glacé*.

Le procédé de glaçage est simple, pratique, il semble aussi excellent, en ce sens qu'il assure plus longtemps la conservation du produit.

La préparation du beurre verni se fait de la façon suivante : on lave d'abord parfaitement le beurre, puis on le façonne en livres, suivant les formes habituelles, et on le place dans un endroit très frais.

On dissout une cuillerée de sucre blanc dans de l'eau et on chauffe la solution. Le beurre, placé sur un linge, est ensuite enduit rapidement, au moyen d'un pinceau très doux, de la solution chaude de sucre. Par ce procédé, une légère couche de beurre est fondue à la surface, grâce à la chaleur de l'enduit, et forme avec celui-ci une sorte de vernis glacé et brillant. Tout naturellement, cette couche imperméable à l'air contribue à conserver le beurre frais plus longtemps et lui donne un goût très apprécié. (*Industrie laitière.*)

Le linge et les mauvaises odeurs. — Il arrive souvent que la même pièce sert pour faire la cuisine et le blanchissage, et la plupart des maîtresses de maison ne se rendent pas compte que les odeurs se dégageant de la cuisine ont une influence fâcheuse sur le linge pendant le lavage. L'odeur de la friture ou même celle de la viande grillée et les odeurs qui se dégagent de certains légumes lorsqu'on les fait cuire, comme les oignons, les choux, s'imprègnent dans le linge et y persistent fort longtemps encore après qu'on l'a repassé et serré dans les armoires. C'est surtout vrai, si le linge absorbe ces odeurs lorsqu'on le mouille et qu'on le roule avant de le repasser. (*Journal d'hygiène.*)

Nettoyage des gants blancs glacés. — La benzine, en raison de son odeur persistante, ne saurait être employée. Il vaut mieux se servir d'une solution de savon dans du lait bouillant, à laquelle on ajoute un jaune d'œuf battu à la neige pour un demi-litre de solution : on additionne le tout de quelques gouttes d'ammoniaque.

On met les gants à nettoyer, on les lave au moyen d'une petite pièce de laine, et on les fait sécher à l'ombre; ils restent souples et doux. (*Science en famille.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. D., à L. V. — Voici un procédé simple, mais qui n'est pas très sûr. Didelot place dans un tube une boulette de fulmi-coton, verse dessus 10 à 15 grammes de vin, agite fortement et laisse égoutter le vin. Il lave ensuite soigneusement le fulmi-coton avec de l'eau, jusqu'à ce qu'elle soit incolore; si le vin est pur, le fulmi-coton est décoloré; il est rouge si le vin est fuchsiné; malheureusement il reste encore rouge, quelquefois avec certains vins parfaitement purs.

Vous trouverez des méthodes plus sûres, mais plus délicates dans *La coloration artificielle des vins* de Monavon, (librairie Baillière, 2 francs) ; *Traité de chimie agricole* de Dehérain (16 francs); *Chimie agricole* de Pierre (7 francs), à la librairie agricole, 26, rue Jacob.

M. A., à E. — Vous trouverez des cartes de ce genre à la librairie Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins et chez Berteaux, 20, rue Serpente. Pour les éléments précis, vous ne les trouverez que dans le catalogue d'étoiles, ouvrage considérable, édité par la première des librairies citées.

M. F. R., Vera-Cruz. — La lampe Gossart est construite par la maison Demichel, 24, rue Pavée, à Paris. Les systèmes sont tellement nombreux qu'il est impossible de fixer votre choix.

M. A. B., à N. — Les accumulateurs tels que vous les désirez sont nombreux; mais pour les avoir disposés comme vous le voulez, il faut faire exécuter ces choses par une maison spéciale : Gaiffe, rue Saint-André-des-Arts, Morse, avenue de l'Opéra, etc., etc.

M. B. A., à B. — Nous ne connaissons pas ces écoles en Belgique. Vous pourriez vous adresser directement à l'Université de Louvain.

M. D., à H. — Si on consulte sur ce sujet un médecin homœopathe, il approuvera pleinement; un allopathe n'y verra que charlatanisme. Pour notre part, nous n'avons pas d'avis en ces matières, nous rangeant autant que possible parmi les abstentionnistes.

M. E. M., à C. — Le *Traité de géologie*, de Lapparent, librairie Masson, boulevard Saint-Germain. La 3e édition 24 francs; la 4e, sous presse 30 francs.

M. E. B., à D. — Nous donnons ce renseignement ci-dessus.

M. A. V., à L. — Vous trouverez des indications précieuses à ce point de vue dans la *Culture de la vigne en serre*, de Mouillefert, librairie Masson (2 fr. 75). — Impossible de répondre à la seconde question; nous sommes incompétents dans les questions financières.

M. A. M., à M. — La recette est assez longue. Nous la donnerons dans un prochain numéro.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les sondages de la *Belgica*. Photographie d'un arc-en-ciel. Le cancer endémique. L'huile dans le traitement de la peste. Un moyen d'engraisser. Le chemin de fer du Mont Blanc. Funiculaire sous-marin entre Douvres et Calais. Un viaduc monstre. Deux locomotives en vingt-cinq jours. Vitesse des projectiles. Inflammation spontanée du minium. Beurre d'Amérique, p. 639.

La diffusion cosmique du vanadium, Dr A. B., p. 642. — **L'exposition des chrysanthèmes,** J.-F. GOUTIÈRE, p. 643. — **La poste électrique; les changements de vitesse dans les bicyclettes et les électromobiles,** DE CONTADES, p. 644. — **Les races de poules naines et le « Bantam-Club français »,** A. LARBALÉTRIER, p. 647. — **Une statue de vestale,** Dr A. B., p. 649. — **Réfection du cadastre de la commune de Neuilly-Plaisance,** J.-F. GOUTIÈRE, p. 650. — **L'Exposition de 1900** (suite), PAUL LAURENCIN, p. 652. — **Les causes et le mécanisme de la mort,** Dr L. M. p. 655. — **Transmission des ondes hertziennes à travers les liquides.** ÉDOUARD BRANLY, p. 657. — **Les épizooties; comment elles se propagent,** ÉMILE MAISON, p. 658. — **La guerre du Transvaal; tactique des Boërs,** H. COUTURIER, p. 659. — **Rayon vert et rayon rouge,** V. TURQUAN, p. 663. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 664. — Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne-sur-Mer, E. HÉRICHARD, p. 665. — **Bibliographie,** p. 667.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Le sondage de la « Belgica ». — Dans un rapport préliminaire sur les sondages de la *Belgica*, présenté par M. Arctowski à l'Académie des sciences de Belgique, l'auteur fait remarquer que l'expédition antarctique belge a eu l'avantage de parcourir une région dans laquelle des recherches bathymétriques n'avaient pas encore été faites.

Les sondages de la *Belgica*, quoique peu nombreux, offrent un intérêt tout particulier, à cause de cette circonstance qu'ils ne sont pas éparpillés au hasard.

Sur la route des canaux de la Terre de Feu à l'archipel de Dirck Gherritz, l'expédition a obtenu une coupe transversale de ce grand « canal antarctique » qui sépare l'extrémité des Andes de l'une des protubérances de l' « Antarctide », ce continent hypothétique de Murray, de Reclus et d'autres. Cette ligne de sondages joint l'île des États à l'île Livingstone; elle est dirigée, à très peu près, suivant le méridien.

D'un autre côté, au-delà du cercle polaire et à l'ouest du massif des terres d'Alexandre Ier, on a pu mesurer tout une série de profondeurs, grâce à la dérive que subissait le bateau emprisonné dans le « pack ».

Les plus grandes profondeurs ont été atteintes par :

55°51′ de lat. et 63°19 de long. W. = 4 040m,
56°28′ — 84°46′ — = 4 800m,

Les moindres profondeurs, par

54°54′ de lat. et 63°37′ de long. W. = 296m,
67°54′ — 70°40′ — = 135m.

Les découvertes de l'expédition au point de vue bathymétrique sont :

1° Une cuvette profonde et à fond plat entre le versant méridional des Andes et le système montagneux formant la charpente des terres visitées par la *Belgica*;

2° De part et d'autre, une forte pente démarquant le plateau continental;

3° L'existence d'un plateau continental à l'ouest des terres d'Alexandre et au sud du 71e parallèle.

(*Ciel et Terre*).

Photographie d'un arc-en-ciel. — Une photographie d'un arc-en-ciel, prise le 2 juin 1898, a montré que la partie intérieure de l'arc est beaucoup plus brillante que la partie extérieure, différence qui n'est pas toujours appréciable à l'œil nu. Cette différence est due à l'existence d'arcs-en-ciel secondaires inexpliqués par Descartes et Newton, mais auxquels Young sut appliquer sa théorie à l'interférence de la lumière. La condition nécessaire pour l'apparition de ces arcs secondaires, c'est que les gouttes soient de dimensions à peu près égales, sinon il y a superposition confuse des diverses couleurs, qui se trouvent noyées dans la lumière blanche.

(*Ciel et terre.*)

MÉDECINE

Le cancer endémique. — La *Gazette des hôpitaux* cite une statistique des cas de cancer survenus dans la ville de Luckau, par M. Behla; cette statistique porte sur une période de vingt-deux ans. L'observateur a constaté que leur nombre était en progression dans cette ville, qu'ils se manifestaient surtout dans le faubourg de Kalou. Dans ce faubourg, M. Behla note un cas de mort par cancer sur 9 décès, alors qu'en Prusse la proportion est de 1 sur 30

ou 50; de plus, il remarque que quelques maisons sont de véritables foyers de cancer, que le cancer s'attaque de préférence aux habitants de certaines rues ou côtés de rues, que la plupart des maisons du faubourg sont atteintes.

Ces particularités rendent l'existence d'un agent infectieux bien probable. L'auteur l'a cherché parmi les parasites des plantes potagères dont se nourrissent de préférence les habitants du Luckau. Il songe, notamment, à une myxamibe, *Plasmodiophora brassicae*, qui s'attaque aux racines du chou et y détermine la production d'une véritable tumeur. Cette maladie du chou sévit avec une fréquence toute particulière à Luckau. (*Revue scientifique.*)

L'huile dans le traitement de la peste. — Cette médication n'est pas nouvelle : l'année dernière, M. Ramaswamy Nayndre rappelait, dans *The Indian Lancet*, que depuis longtemps l'empirisme avait démontré la sorte d'immunité dont semblaient jouir les fabricants et les marchands d'huile. Au siècle dernier, les onctions d'huile chaude sur tout le corps ont été employées avec succès en Orient et, à diverses reprises, on a constaté depuis les bons effets de cette méthode.

Voici, d'après le *Bulletin médical*, le mode d'emploi recommandé par M. Lewis (de Smyrne) :

« Aussitôt qu'une personne est reconnue atteinte de la peste, on l'enferme dans une chambre à issues bien fermées et on la place auprès d'un grand feu de bois. Armé d'une éponge trempée dans l'huile d'olive chaude, on frictionne énergiquement tout le corps, de façon à provoquer une transpiration profuse. Durant la friction, du sucre et des baies de genièvre sont brûlés dans le brasier, ce qui produit une fumée épaisse utile au traitement. La friction n'a pas besoin d'être continuée pendant plus de cinq minutes, et une pinte d'huile est suffisante pour chaque opération. En général, la première friction est suivie d'une abondante transpiration. »

Cette opération doit être pratiquée dès le début de la maladie.

Les succès obtenus par l'emploi de l'huile à l'extérieur encouragèrent l'essai de l'huile à l'intérieur. On en fit prendre aux malades sous diverses formes. A l'île Maurice en particulier, les meilleurs résultats furent obtenus en donnant toutes les demi-heures deux cuillerées à bouche d'une préparation contenant $7^{gr},50$ de camphre dissous dans 28 grammes d'éther sulfurique et mélangés avec une livre d'huile d'olive.

D'après les nombreuses observations rapportées par M. Lewis, il semble que l'huile d'olive ne soit pas indispensable. Toutes les huiles seraient également bonnes.

Il est difficile de se prononcer sur la valeur réelle de cette médication; elle mérite cependant, par sa simplicité, d'attirer l'attention. (*Revue scientifique.*)

Un moyen d'engraisser. — Voulez-vous engraisser? Deux médecins, les docteurs Fornaca et Micheli, de Turin, ont découvert récemment un mode de traitement qui pourra peut-être rendre de grands services aux personnes trop maigres.

Il suffit de s'injecter sous la peau, avec une seringue hypodermique d'un modèle spécial, de l'huile d'olive, dont la valeur alimentaire est, d'ailleurs, connue depuis longtemps.

Suivant le cas, les injections varient de 50 à 200 grammes. Elles sont en général très bien supportées, et ne produisent, à l'endroit de la piqûre, aucune réaction inflammatoire.

Le plus curieux est que l'huile introduite dans l'organisme par ce moyen s'absorbe bien plus facilement que lorsqu'elle est ingérée normalement par l'estomac.

Les expériences des docteurs Fornaca et Micheli ont été faites sur cinq personnes d'âges et de tempéraments différents. A la suite des injections d'huile d'olive, on a pu constater chez tous les individus traités, non seulement une augmentation très sensible du poids, mais encore une amélioration de l'état général. (*Science française.*)

CHEMINS DE FER

Le chemin de fer du mont Blanc. — Nous avons déjà, à plusieurs reprises, entretenu nos lecteurs de l'intéressant projet d'établissement d'un chemin de fer partant de la commune des Houches et aboutissant au sommet du mont Blanc. Nous lisons dans la *Science illustrée* que M. Saturnin Fabre, promoteur de ce projet, l'a présenté à la dernière session du Conseil général de la Haute-Savoie, qui l'a reconnu réalisable et a demandé qu'il fût déclaré d'utilité publique.

Voici quelques renseignements techniques donnés par les concessionnaires sur cette voie ferrée d'un genre tout nouveau, et dont les travaux préliminaires vont être entrepris à bref délai :

La gare de départ du chemin de fer électrique du mont Blanc sera située sur le territoire de la commune des Houches, à proximité de la ligne du Fayet à Chamonix, actuellement en construction. L'entrée en galerie aura lieu un peu en amont du hameau de Taconnaz, à l'altitude de 1 100 mètres. La ligne suivra la crête sur la ligne gauche du glacier de Taconnaz, qui s'élève par le pic du « Gros-Béchard » sur « l'Aiguille du Goûter ».

Une galerie souterraine de 5 kilomètres sera créée depuis le pied de la montagne de Taconnaz jusqu'au sommet de l'Aiguille du Goûter, à 3 843 mètres d'altitude. Elle passera dans l'intérieur de l'arête rocheuse continue qui relie le Grand Béchard à l'Aiguille du Goûter. Des sortes de balcons seront établis sur divers points du trajet, pour procurer aux voyageurs des aperçus sur les magnifiques points de vue que présentent les cimes et glaciers de la chaîne du mont Blanc. Une gare-hôtel importante sera établie vers le sommet de l'Aiguille du Goûter,

pour permettre aux voyageurs d'y séjourner avec tout le confort désirable.

Cette station sera le point d'excursions sur le glacier. La galerie se dirigera directement sous le dôme du Goûter, dans la direction de l'Observatoire Vallot, situé sur les rochers des Bosses, à 4362 mètres; là sera établie une nouvelle station.

De cette altitude, pour parvenir aux petits Rochers-Rouges, qui sont à 350 mètres au-dessous du sommet du mont Blanc et qui sont déjà occupés en partie par l'Observatoire Janssen, on traversera sous les rochers des Bosses.

Les petits Rochers-Rouges, situés à 4580 mètres, ont été choisis comme station terminus. De là au sommet du mont Blanc, 4810 mètres, il reste un parcours de 230 mètres qui sera franchi sur une pente douce de neige durcie, au moyen d'un câble-traîneau permettant de conduire les voyageurs de l'hôtel Terminus au point culminant du mont Blanc.

Le trajet total parcouru par le chemin de fer à crémaillère et câble-traîneau sera de 10 kilomètres. On nous assure qu'au mois de juillet 1902, les touristes seront transportés sur le dôme du Goûter, à plus de 3500 mètres d'altitude.

La gare terminus sera souterraine et composée de nefs permettant la création d'hôtels-restaurants et de différentes industries.

On y pourra assister, à l'abri de tout danger, aux révolutions atmosphériques qui se produisent à ces altitudes.

Le monde savant a déjà été initié à l'intérêt qui s'attache à une œuvre aussi grandiose que celle conçue par M. Saturnin Fabre, l'éminent ingénieur qui consacre actuellement son activité et son expérience à la conquête définitive du géant des Alpes.

On peut donc dire avec raison que bientôt la France aura réalisé la voie ferrée la plus extraordinaire du siècle.

Le chemin de fer du mont Blanc, avec belvédères sur les vallées de Chamonix et de Sallanches, sur toutes les Alpes de France, d'Italie et de Suisse, sera l'une des merveilles du monde.

Funiculaire sous-marin entre Douvres et Calais. — Un ingénieur français propose de construire un funiculaire sous-marin de Calais à Douvres. Le câble, enroulé à chaque extrémité sur d'immenses tambours, sera grippé à l'aide de fortes pinces par un long fuseau hermétiquement fermé, lequel émergera en lieu sûr à l'une et l'autre rive pour y embarquer et débarquer ses passagers. Plus de mal de mer!

En cas d'arrêt imprévu des machines, l'engin se déclanche de l'intérieur, monte à la surface, et se signale aux remorqueurs de la côte pour être rendu à sa destination. En voiture pour Douvres!

(*Écho des mines.*)

Un viaduc monstre. — On s'occupe en ce moment de la pose des parties métalliques du viaduc de Tanus (Aveyron). Cette opération n'est pas aisée.

On sait que le viaduc de Tanus sera l'un des travaux de ce genre les plus grandioses de France, si ce n'est le plus grandiose.

La travée centrale mesure 220 mètres de largeur, tandis que celle du viaduc de Garabit n'en a que 120, et la hauteur de cette travée, à Tanus, est de 115 mètres.

On a calculé que 15000 personnes pourront s'y abriter contre la pluie tombant verticalement.

Deux locomotives en vingt-cinq jours. — La direction du *White Pass and Yukon Rwy*, pour répondre aux nécessités d'un trafic rapidement croissant, commanda, en décembre 1898, deux locomotives de montagne à voie étroite, devant peser chacune un peu plus de 60 tonnes, tender compris.

Le contrat passé avec Baldwin, le 19 décembre, stipulait livraison dans trente jours. Les deux machines furent construites, essayées. Elles étaient livrées le 14 janvier avec une avance de cinq jours.

Combien nos constructeurs français devraient méditer cet exemple! (*Écho des mines.*)

ART MILITAIRE

Vitesse des projectiles. — Une vitesse de 3000 pieds (915 mètres) par seconde a été enregistrée dans les récents essais faits, à Indian Head, du nouveau canon de 6 pouces et 45 calibres de la marine des États-Unis. Les canons Krupp de 15 et 16 centimètres emploient des projectiles pesant 37 et 50 kilogrammes respectivement, et ont donné une vitesse à la bouche de 804 mètres; ces pièces ont une longueur de 50 calibres. Le canon Krupp de 21 centimètres lance un projectile de 108 kilogrammes et lui imprime une vitesse de 860 mètres; on a obtenu la même vitesse d'une pièce Krupp de 24 centimètres lançant un projectile de 160 kilogrammes

Le canon Schneider-Canet, à tir rapide, de 15 centimètres, employant un projectile de 40 kilogrammes, donne, avec des longueurs respectives de 45, 50 et 60 calibres, des vitesses de 800, 840 et 900 mètres. Le canon de 6 pouces, d'Elswick, de 50 calibres, a, dit-on, donné une vitesse de 897 mètres par seconde, mais les autorités navales britanniques considèrent que cette vitesse n'est pas à rechercher à cause de l'énorme usure des pièces. Les résultats complets des essais américains n'ont pas encore été publiés. On attribue leur valeur à l'emploi d'une nouvelle poudre sans fumée. (*Revue scientifique.*)

VARIA

Inflammation spontanée du minium. — Toutes les usines contiennent des approvisionnements plus ou moins considérables d'oxyde rouge de plomb ou minium; on le considère comme inoffensif: c'est peut-être un tort dans des cas, au moins accidentels. Car, d'après ce que nous apprend la *Revue technique*, un cas de combustion, ou d'inflammation

spontanée, dû au minium, s'est produit dans une usine d'Allemagne. Voici comment: un fût contenait du minium qui avait durci et s'était résinifié; le soir, on avait commencé de concasser la masse afin de la régénérer, et, pour la nuit, on avait couvert le tout de quelques sacs. L'action de l'oxygène de l'air se fit si rapidement sentir sur les cassures toutes fraîches de la masse, que la température s'éleva bien vite, avec réduction et inflammation des vernis résineux qui avaient servi à composer le minium. Un incendie ne fut évité que par l'arrivée du veilleur.

(*Électricien.*)

Beurre d'Amérique. — Il y a quelque temps, nous avons remarqué un « truc » assez curieux, très employé dans le commerce du beurre américain, pour écouler de la margarine au lieu de beurre: il consiste à mettre des boîtes de margarine, marquées beurre, dans une caisse marquée à l'extérieur « margarine »; à l'arrivée, les boîtes étiquetées beurre sont extraites de l'emballage margarine et vendues comme beurre. Lorsque le truc fut découvert, on expédia des boîtes intérieures sans marques, mais l'expédition était précédée, au port de débarquement, par les étiquettes que l'on collait ensuite sur les boîtes au sortir de la caisse.

(*Industrie laitière.*)

LA DIFFUSION COSMIQUE DU VANADIUM

Les Mémoires de la Société des spectroscopistes italiens (fasc. 6, 1899) donnent une note de M. Hasselberg, sur la diffusion cosmique du vanadium. Voici, en quelques mots, les idées de l'auteur sur un sujet qui est jusqu'à présent peu exploité par les savants.

Le métal vanadium a été trouvé en 1830 par Selfstrom dans un fer de Suède très ductile. Les auteurs scientifiques disent que ce corps est peu abondant dans la nature, mais qu'on le trouve en petite quantité dans un grand nombre de minéraux et de roches. D'autre part, on sait que les rutiles en contiennent presque toujours. Les rutiles sont un acide titanique naturel dont on trouve encore deux autres formes, l'anatase et la brookite. Le rutile affecte, outre la forme cristalline, celle d'aiguilles excessivement déliées d'un rouge éclatant. Il est disséminé dans les granits des plus anciennes formations, et on le trouve aussi fréquemment associé au quartz.

Déjà, en 1861, Sainte-Claire Deville avait trouvé le vanadium dans le rutile de Saint-Yrieix; M. Nordenskiold l'a découvert encore dans un rutile norvégien, et ce, par des recherches chimiques. Si, au contraire, on soumet le minéral à examiner à l'analyse spectrale, qui décèle les plus petites quantités de matières, on arrive à en saisir des traces dans presque tous les minerais qui ont le nom de rutile. Seulement, si l'analyse spectrale montre bien l'existence du métal, elle ne nous dit rien par rapport à sa quantité. Une seule indication est donnée par l'éclat des raies, et on voit bien vite, en faisant ces expériences, que celles du vanadium dans le rutile examiné sont toujours beaucoup plus faibles que celles du métal auquel il est associé. Ce sera quelques centièmes de 1 %.

Mais si la quantité de vanadium est très faible, il y a, ce semble, compensation dans l'abondance de sa diffusion. Le vanadium a été trouvé dans les argiles communes, les basaltes, dans les cendres des végétaux, et on peut dire que c'est un des corps les plus abondamment répandus de la nature.

Passons de la terre au soleil. Le spectroscope nous révèle la présence du vanadium dans cet astre, mais on déduit de la faiblesse de ses raies que le métal doit y être en très petite quantité. Par contre, il paraîtrait que si le vanadium est peu abondant quand on examine la chromosphère, il le serait davantage dans les taches qui nous permettent de plonger le regard plus avant dans cet astre.

On pourrait examiner si le vanadium existe dans les étoiles; toutefois, leur étude spectroscopique est encore trop peu avancée pour arriver à une conclusion. Par contre, il y a toute une classe de corps, célestes et terrestres en même temps, où le vanadium peut être recherché. Je veux parler des météorites.

Ce n'est pas que le savant puisse suivre la trajectoire du météore dans l'atmosphère et y diriger la fente de son spectroscope, mais il peut brûler la météorite au chalumeau et en examiner le spectre. Or, M. Hasselberg a examiné à ce point de vue 31 météorites et déduit de cet examen, d'abord, que la quantité de vanadium y est très faible. De plus, les météorites qui nous font voir la présence du vanadium appartiennent toutes à la classe rocheuse; les fers météoriques, à l'exception de la météorite de Groenland, n'en contiennent pas de traces. Sous ce rapport, voilà les météorites divisées en deux camps, et il s'ensuivrait que les météorites rocheuses sont d'une autre origine que les fers météoriques.

C'est précisément cette conclusion qui est intéressante; elle nous montre comment des expériences, en apparence dépourvues de tout intérêt, nous amènent subitement à des résultats inattendus.

Dr A. B.

L'EXPOSITION DES CHRYSANTHÈMES

L'Exposition automnale de la Société nationale d'horticulture s'est ouverte le 8 novembre dernier, au Jardin des Tuileries.

Le chrysanthème, suivant l'usage, a été le roi de cette fête florale. Il accaparait la plus grande partie des massifs, il trônait, en corbeilles magnifiques, sur les gradins, les escaliers. Moins que jamais, on ne saurait s'en plaindre. Cette année, en effet, les chrysanthémistes offraient à l'amateur et au simple curieux des collections splendides et des variétés inédites de toute beauté.

Le chrysanthème est la fleur de plein air dont la culture comporte le plus de raffinements. Sans parler des difficultés nombreuses que rencontre le praticien dans la création, par le semis de nouvelles variétés, la culture proprement dite de cette plante exige des connaissances très sûres, des soins éclairés.

La sélection des boutures, l'emploi d'engrais chimiques appropriés, permettent de conserver et même d'améliorer les fleurs avec leur coloris; mais les résultats sont encore subordonnés à l'exécution d'une taille spéciale : la prise du bouton. Sur la tige, qui, normalement, devrait porter plusieurs inflorescences, l'horticulteur ne conserve qu'un seul bouton; il obtient ainsi, si son choix a été judicieux et si l'opération a été pratiquée en temps opportun, ces belles inflorescences géantes que nous admirons.

Le nombre des variétés de chrysanthèmes est très grand. Sauf le bleu, toutes les couleurs, avec une infinité de nuances et de combinaisons, ont été obtenues par nos horticulteurs. Ils ont aussi amplifié l'inflorescence, parfois jusqu'à la monstruosité; ils l'ont modifiée dans son aspect, tour à tour échevelé, ébouriffé, crépu; dans sa forme, aplatie, globuleuse ou conique. La ligule, à son tour, passe par une infinité de formes et d'attitudes, large ou mince, enroulée sur elle-même ou étalée, quelquefois tubuleuse, et même velue dans les chrysanthèmes duveteux.

Faut-il le dire, il nous a paru que la recherche du neuf, de l'imprévu, n'avait pas toujours abouti à une heureuse solution. Il y a telles variétés dont la bizarrerie et l'incohérence ne peuvent réellement nous séduire.

A titre d'indication, et sans vouloir donner le caractère d'une sélection à la courte liste qui va suivre, nous noterons: le chrysanthème J. Bernard, d'un beau rouge velouté, avec revers rose vineux; Alice de Monaco, d'un blanc neigeux immaculé; Mme Raguenau, rose un peu éteint; Mme Gabriel Delrie, couleur rose thé; Océana jaune soufre, avec lequel triomphe M. Nonin, qui s'est vu décerner, pour sa belle série, le grand prix d'honneur de l'Exposition. Mme Edmond Roger, vert d'eau, nuance qui charme par son imprévu et sa douceur; Chénon de Léché, un vrai poème de coloris pour les délicats; dans la fleur, se trouvent en effet réunies les deux couleurs complémentaires, au centre, le vert pâle qui, par une transition très douce, passe au vieux rose, des ligules périphériques.

Parmi les nouveautés, la maison Vilmorin, qui soutient sa vieille réputation, nous présente un très grand nombre de sujets, entre autres Orgueil jaune éclatant et Transvaal, d'un jaune fauve.

Le chrysanthème Pygmalion, à l'apparence rustique, à la fleur moyenne d'un rouge brun très chaud, repose des houppes géantes qui l'avoisinent. M. Paillet exposait un lot de magnifiques dahlias, très différents d'aspect des variétés communes. Les ligules minces, enroulées longitudinalement, font ressembler la fleur à celle du chrysanthème. Un humoriste ne manquerait pas de découvrir là un cas très curieux de mimétisme.....

Des violettes, des cyclamens, des orchidées, des bégonias, apportent une heureuse diversion. Le bégonia Gloire de Lorraine nous a paru fort intéressant. Ses petites fleurs rose clair, son feuillage vert pâle en font une plante très gracieuse. Le massif exposé par M. Truffaut était du plus heureux effet.

Les fruits, qui, discrètement, s'étaient réfugiés dans les bas-côtés de la tente, méritaient mieux qu'un coup d'œil distrait.

Thomery nous avait apporté ses merveilleux chasselas aux grains dorés, appétissants; les Forceries avaient envoyé les muscats et nombre de variétés étrangères à gros grains; un horticulteur exposait des vignes en pots qu'une mode nouvelle tend à faire apparaître sur les tables riches en guise de surtout.

Les poires et les pommes méritent autant d'éloges que les raisins. Les poires: Doyenné d'hiver, Crassane, Beurré Diel, Beurré d'Hardenpont. Les pommes: Calville blanc, Reinette du Canada, Reinette grise, Pomme d'api, étaient représentées par des spécimens absolument parfaits.

La maison Vilmorin, l'École d'horticulture Saint-Nicolas, les asiles d'aliénés de la Seine avaient envoyé des collections de beaux légumes.

Les choux de l'École Saint-Nicolas, les courges des asiles de la Ville de Paris étaient à mentionner.

A l'extérieur de la tente, un jardin fruitier en miniature avec ses palmettes, ses pyramides, ses cordons, développait ses plates-bandes et ses allées bien dressées. D'aspect plus ingrat, cette partie de l'Exposition n'en avait pas moins une valeur technique que le jury a reconnue en décernant son second prix d'honneur à un pépiniériste.

Sans en faire grief à la Société nationale d'horticulture, il faut bien confesser qu'elle distribue généreusement et copieusement les récompenses; nous convenons volontiers que l'abondance des médailles se justifie par l'universel mérite des exposants.

J.-F. Goutière,
Ingénieur agronome.

LA POSTE ÉLECTRIQUE

LES CHANGEMENTS DE VITESSE DANS LES BICYCLETTES ET LES ÉLECTROMOBILES

La poste électrique a été conçue, en principe, dans le but suivant : recharger les accumulateurs des voitures électriques quand ceux-ci en auraient besoin. L'exécution de cette entreprise amène donc à créer des stations, comportant une machine à vapeur et une dynamo, remplaçant les relais de poste d'autrefois. Il y a, dès lors, un très grand avantage à les disséminer en très grand nombre, pour permettre l'emploi d'accumulateurs d'une capacité réduite ne présentant qu'un poids relativement faible et un prix peu élevé.

La première idée émise a pris de l'extension. Au lieu d'appliquer ces relais simplement aux électromobiles, les promoteurs ont voulu étendre leurs secours à toutes les voitures automobiles; la station devra ainsi comprendre des dépôts de pétrole et huile nécessaires et un atelier de réparation. Cet atelier permettra aussi de réparer les bicyclettes, d'avoir toutes les pièces de rechange possibles, et possédera toutes les fournitures nécessaires : chambres à air, dissolution, billes, etc....., je crois même quelques professeurs et machines de location.

Une des premières objections qui furent faites à la Société fut celle-ci : les électromobiles sont trop peu nombreux pour pouvoir faire fructifier le capital; d'ici qu'elles se soient plus multipliées, de quoi vivra la Société?

L'objection était prévue. On compte d'abord que les bicyclettes et les pétrolettes suffiront à donner un joli dividende, et le prospectus, s'étendant sur ce sujet et citant des chiffres, s'efforce de donner confiance. Pour augmenter la sécurité des actionnaires, on fait valoir que les postes électriques pourront fournir l'électricité aux petites communes; qu'on établira tout un personnel spécial, comprenant : service médical, service de douches, bains, massage, etc., des salles d'escrime et de boxe; enfin, on installerait des bars où tous les bicyclettistes ne pourraient manquer de s'arrêter tant ce qu'on leur offrirait là serait délicieux. Des chambres avec lit de repos permettraient de faire la sieste après une longue course ou un trop bon festin.

Cette poste électrique a fait, et fait encore trop de bruit pour que nous la laissions passer inaperçue; voyons donc quel peut être son avenir et si elle peut en avoir un.

Pour que la poste électrique fût vraiment dans les conditions de l'ancienne poste à chevaux, il faudrait qu'on trouvât là, non une recharge, mais un *relais* d'accumulateurs. Je m'explique. Il faudrait que le voyageur, arrivant avec son cheval fatigué, sa batterie déchargée, en trouvât un autre, cheval ou batterie, en état de lui permettre de continuer sa route. Pour cela, il serait nécessaire que les accumulateurs fussent tous la propriété de la Société, qu'ils fussent tous du même type, que les batteries ne fussent que de deux ou trois capacités différentes, et que les voitures fussent toutes à peu près dans les mêmes conditions de consommation.

Or, ceci dépasse certainement la puissance de la Société; c'est même à peu près irréalisable avec les accumulateurs employés jusqu'ici, car les batteries s'usant fort vite, il arriverait souvent que toutes les batteries usées s'accumuleraient dans un même poste, qui serait par là même immobilisé, et pourrait entraîner l'accumulation de voitures, elles aussi immobilisées par leur batterie.

Sans doute, on pourrait déjà se contenter de trouver, aux stations, une recharge, mais le secours est alors bien moins efficace, l'utilité devient peu évidente, je pourrais même dire nulle. En effet, on fait déjà des accumulateurs permettant de parcourir 120 kilomètres; d'ici peu, on arrivera à 150. Or, il est bien rare qu'on ne trouve pas une station centrale sur un tel parcours. D'ici deux ans, un an peut-être, ces stations seront encore plus nombreuses et pourront remplacer totalement les postes. Enfin, depuis que nous en avons signalé la possibilité l'an dernier dans ce journal, à pareille époque, on commence à construire des ensembles de moteur et dynamo combinés, assez légers pour être placés sur la voiture et permettre la recharge. On peut alors aller jusqu'au bout du monde. Quant à fournir l'électricité aux communes, c'est une illusion. La plupart des touristes rechargeront la nuit pour voyager le jour; si donc la station a besoin de son électricité pour recharger, avec quoi éclairera-t-elle?

Ces postes, situés généralement à une des extrémités de la ville, parfois même un peu loin, se trouveraient, du reste, mal placées pour faire office de station centrale, dont la place est désignée au centre de l'endroit à éclairer.

Au point de vue électrique, l'avenir de la poste électrique ne nous paraît donc rien moins qu'assuré. Voyons s'il y a plus d'espoir du côté des pétrolettes.

Pour ce qui est des fournitures d'huile et pétrole, il s'en trouve déjà des dépôts abondants partout, et personne ne se plaint de ce côté. Il n'y aurait donc que les réparations et les pièces de rechange qui pourraient rendre service. Les ateliers de cette station seront nécessairement très réduits, vu leur nombre immense; dans chaque grande ville, il y a déjà des industriels qui font des automobiles de toutes pièces, dont les ateliers, infiniment mieux montés, inspireront certainement, et à juste titre, beaucoup plus de confiance. La seule manière d'obtenir le succès serait d'agir comme nous l'avons dit pour les accumulateurs; c'est-à-dire que la Société pût avoir un type de moteur et de voiture généralement adopté par tous. Les touristes, assurés d'avoir là des ouvriers habitués spécialement à ce type, avec les pièces spéciales de rechange, engrenages, différentiel, moteur même, interchangeables, auraient tout avantage à s'y adresser.

Les bicyclettes ne rapporteront que peu de chose, à cause de la multiplicité prodigieuse des producteurs, inconvénient encore augmenté par le nombre des stations.

Les douches, bains, massages auront peu d'amateurs, et le personnel nécessaire ne fera que grever le budget de la Société.

Restent les bars, restaurants, cafés, etc..... Ceci, c'est autre chose: en vendant à boire et à manger, on fait toujours fortune en France; aussi, de ce côté-là, y aura-t-il des bénéfices certains, mais si l'on veut placer son argent sur l'abus des boissons, peut-être trouvera-t-on plus simple de le mettre sur une brasserie pure et simple, où tout est avantage, que sur ces stations dans lesquelles la partie électrique et automobile ne fera que diminuer les recettes au lieu de les augmenter.

Le résultat de tout ceci est que, si les automobiles sont souvent entourés d'un nuage de poussière, la poste électrique nous paraît dans un brouillard tout à fait sombre, et sans grand espoir d'éclaircie.

Les changements de vitesse mécaniques, nécessairement employés pour les pétrolettes, ne seraient-ils pas fort utiles aux bicyclettes? Pourquoi ne les emploie-t-on pas dans les électromobiles? Cette question, paraît-il, est l'objet de beaucoup de discussions; nous allons tâcher de faire voir le pour et le contre sans nous servir de formules trop effrayantes.

Commençons par la pétrolette. Le moteur à pétrole est un moteur à explosion, c'est-à-dire qu'on ne peut pas en augmenter la puissance, comme, par exemple, en augmentant la pression dans une machine à vapeur. Il est d'autant plus fort qu'il donne plus d'explosions à la minute, et c'est tout.

Voici donc un moteur qui donne par exemple 2 chevaux pour communiquer une vitesse de 24 kilom. à l'heure à une voiture en terrain plat.

Supposons que nous rencontrions une côte qui nécessite, pour la monter à cette même allure, un effort double, soit de 4 chevaux. Le moteur, en l'abordant, se ralentit. Si sa vitesse devient la moitié de celle qu'elle devrait avoir, sa force n'est plus que de 1 cheval pour vaincre une puissance qui en demande 4. Le résultat est qu'il s'arrête et que nous restons en panne.

Si, au lieu de laisser bouder notre moteur, nous abordons la côte avec un engrenage qui réduit la vitesse de moitié, l'effort à vaincre sera de $\frac{4}{2} = 2$ chevaux; le moteur ne se ralentira pas, et nous monterons la côte avec facilité.

C'est ainsi que, en mettant sur les voitures 3, 4, 5 engrenages, on peut vaincre, avec un même moteur, des résistances 3, 4, 5 fois plus grandes, en diminuant respectivement l'allure du véhicule.

Pour la bicyclette, la question est tout autre, car le temps entre en ligne de compte. L'homme est un réservoir de force, un accumulateur; il ne suffit donc pas de lui donner à vaincre une résistance pas trop forte, il faut encore que l'effort ne dure pas trop longtemps. On va me comprendre; il y a des pentes très rapides, mais courtes, qui fatiguent moins que des pentes médiocres, mais très longues; tout amateur de cycle connaît cela.

Supposons donc que vous gravissiez une côte, qui vous demande 300 coups de pédale, et un effort de 5 kilogrammes par coup de pédale. L'effort qu'il vous faudra sera de $5 \times 300 = 1\,500$. Si, au lieu de cela, une démultiplication nous permet de ne faire que 2 1/2 kilogrammes par coup de pédale, il vous faudra en donner 600. La totalité de l'effort sera de $2{,}5 + 600 = 1\,500$, exactement comme dans le premier cas. On n'aura donc aucun avantage au changement de vitesse; ceci explique pourquoi on ne l'emploie jamais. Le même résultat s'obtient en allongeant les manivelles, quoique cela soit une manie à la mode; on fait une pression moins grande sur la pédale, mais comme le cercle décrit par le pied est plus grand, il doit aller plus vite, et la totalité de l'effort est la même.

Dans les voitures électriques, les changements

de vitesse mécanique ne sont presque jamais employés, la persistance que nous mettons à toujours nous en servir nous a attiré des questions auxquelles je suis heureux de répondre; je défie, en effet, qui que ce soit de ne pas en reconnaître la nécessité après avoir lu ce qui va suivre, et je prie mes collègues de bien vouloir en parler dans les autres journaux scientifiques.

On emploie deux manières principales de changer la vitesse des électromobiles; voici la première: les accumulateurs étant toujours groupés en série, on emploie deux moteurs, on groupe d'abord les deux en série, c'est la petite vitesse; un seul en action, la résistance est moitié moindre, c'est la vitesse moyenne. On met les deux moteurs en quantité, c'est la grande vitesse.

Remarquons que, si les moteurs sont construits pour donner leur maximum de rendement, soit 80 % lorsqu'ils sont réunis en quantité, quand on les groupe en tension, la force électromotrice aux bornes ayant diminué de moitié, le rendement sera abaissé de près de 50 %.

Si les accumulateurs sont faits pour le débit des deux moteurs en série, que deviendront-ils quand, par suite du groupage en quantité, on leur demande un débit quadruple?

Voici la seconde manière: un seul moteur; les accumulateurs sont groupés tantôt en série, tantôt en quantité. L'inconvénient est le même; si le moteur est calculé pour donner son maximum quand les accumulateurs sont en quantité, ce rendement deviendra mauvais quand on changera le couplage, et les accumulateurs débitant le double de ce qu'ils devraient débiter plus probablement, puisque le rendement est mauvais, perdront de leur capacité et s'éreinteront plus vite.

On me dit qu'il y a des moteurs qui rendent 90 %, dont le rendement est aussi bon à demi-charge et à surcharge qu'à charge normale. Je ne les connais pas, j'avoue même que je n'y crois pas, et pour cause. Une maison très sérieuse, que je ne nommerai pas, pour son honneur, et qui construit les trois quarts des moteurs d'automobiles, me garantissait, précisément, le résultat que je viens de signaler. Or, l'un de ces moteurs fut essayé à l'École spéciale d'électricité de la rue de Staël, et on trouva comme rendement à demi-charge, non pas 50, mais 27 %.

Ceci est une preuve de plus à l'appui de ce que disait notre aimable collègue, M. Berthier, dans un précédent article intitulé: *Fiez-vous donc aux garanties des constructeurs.*

Si, au contraire, vous avez un changement de vitesse mécanique, la vitesse du véhicule seule varie suivant le besoin des pentes, pour rendre constante la résistance. La vitesse du moteur reste sensiblement la même, ses constantes aux bornes également, et le débit des accumulateurs, demeurant celui pour lequel ils ont été faits, se trouve dans les meilleures conditions.

Y a-t-il encore un entêté à ne pas convenir de l'avantage des changements de vitesse mécaniques? Il est plus agréable de s'en passer, c'est vrai, mais il est infiniment plus pratique et plus économique d'en avoir.

Les concours de fiacres se sont bien passés, et aucune voiture n'en avait! c'est encore vrai, mais les accumulateurs étaient tout neufs à ce moment, quelle figure feraient-ils à la centième décharge?

Si les fiacres lancés l'an dernier sur la place en avaient eu, ils auraient eu plus de succès.

Quelqu'un m'a dit: « Comment se fait-il que vous, dont les accumulateurs durent quatre fois plus que les autres, vous cherchiez tant les moyens de prolonger leur durée? — Mon Dieu, si je vis quatre ans quand les autres n'en vivent qu'un, ce n'est pas une raison pour ne pas soigner ma santé. Pour employer un langage moins parabolique, si mes accumulateurs, en les maltraitant, ont une durée de deux ans au lieu de six mois, peut-être, en les soignant, dureront-ils un an de plus. »

La plus grande entrave à l'automobilisme électrique, pour ne pas dire la seule, est le peu de solidité des accumulateurs; tout le monde le sait, quoique peu de gens l'avouent. Il est incontestable que la surcharge est la plus grande cause de détérioration, tout le monde le sait aussi. Alors pourquoi ne pas employer un moyen qui remédie en partie au mal, et qui est si universellement employé dans les pétrolettes? C'est qu'on a crié bien haut, et trop vite, qu'avec l'électricité la réduction mécanique était inutile, et qu'on regarde son emploi comme un pas en arrière et une atteinte à l'honneur de l'électricité. Nous, nous ne sommes pas de cet avis, et nous prétendons qu'il est plus digne de monter lentement une côte que de l'aborder à toute vitesse et de rester au milieu.

De Contades.

C'est quand on n'a plus rien à espérer qu'il ne faut désespérer de rien.

Sénèque.



LES RACES DE POULES NAINES ET LE « BANTAM-CLUB FRANÇAIS »

Après avoir eu une grande vogue, il y a de cela une quarantaine d'années, les races de poules naines sont peu à peu tombées dans l'oubli. Cependant, quelques éleveurs et amateurs ont, dans ces derniers temps, cherché à réagir contre cet état de choses, et c'est dans ce but que vient d'être fondé le « *Bantam* club français », Société qui a en vue de favoriser et d'encourager l'élevage des volailles de races naines et d'organiser des Expositions spéciales.

Cette nouvelle Société s'impose pour mission de rendre à ces volailles le rang qu'elles méritent à bien des titres, car il ne faudrait pas croire que les volailles naines ne soient que des oiseaux d'agrément; beaucoup parmi elles constituent de véritables races de produits, ainsi que nous allons essayer de le démontrer.

Mais, tout d'abord, pourquoi ce nom de *Bantam* qu'a pris le club dont nous parlons?

C'est parce que, parmi toutes les races gallines naines, celle de Bantam est la plus appréciée. Nous allons donc d'abord la décrire sommairement.



Coq Bantam noir de Java. Coq Sebright. Coq et poule de Nangasaki.

Poules naines.

Notons, dès maintenant, que Bantam est le nom d'une ville et d'une province de l'ouest de l'île de Java, où les Anglais établirent un comptoir à la fin du XVIIe siècle pour y faire le commerce avec l'Inde et la Chine. C'est de là qu'ils importèrent en Europe les diverses variétés de poules dites de Bantam.

Il faut remarquer, toutefois, que cette manière de voir n'est pas admise par tous les auteurs; c'est ainsi que d'aucuns prétendent que ces volailles auraient été obtenues à l'origine par le croisement d'une petite poule commune et d'un coq Padoue. Que des races naines aient été obtenues d'autre part en Chine ou au Japon, fait remarquer M. Rémy Saint-Loup, et importées en Europe, c'est possible; que des croisements aient été faits entre des sujets fabriqués en Angleterre ou en France, et les sujets importés, c'est encore possible, mais il ne faut pas songer aujourd'hui à

démêler les multiples origines de ces races très artificielles, que l'on appelle les *Bantams*, les *Nankins* et les *Nangasakis*.

Il n'en est pas moins vrai que c'est vers 1800 que sir John Sebright mit à la mode des coqs et poules de race naine, qui prirent le nom de *Sebright Jungle Fowl* (poulet des jungles).

La race de Bantam ancienne, datant du commencement du XVIIIe siècle, était un oiseau aux pattes emplumées et pourvues de manchettes (1).

Voici la description qu'en a donnée M. Albin :

« Son bec est rougeâtre et ses yeux ont l'iris rouge. Il a (le coq) sur le sommet de la tête une fort belle crête, ses oreilles sont couvertes d'une touffe de plumes blanches, le cou et le dos sont d'une couleur mêlée de roux et d'orangé. Il a la poitrine, le ventre et les cuisses noirs. Les plumes de la queue sont noires, comme les faucilles.

» La poule a de plus belles couleurs que le mâle. Son bec est couleur de corne, tirant sur le jaune; la crête est rouge et petite, la face est dénudée jusqu'aux yeux; ses oreilles sont couvertes d'une touffe de plumes brunes. Quelques plumes blanches se montrent sur le sommet de la tête; l'ensemble du plumage est jaune, bigarré presque partout de taches d'une couleur sombre. Elle est garnie de plumes le long des jambes. »

Voici maintenant la description de la race de Bantam, telle qu'elle existe aujourd'hui.

C'est une jolie petite volaille à peu près de la grosseur d'une perdrix; elle est coquette et de formes gracieuses.

La poitrine est saillante; les barbillons rouges et moyens, l'œil très grand.

Le coq a une petite crête frisée, se terminant en pointe en arrière.

Les pattes sont très fines et d'un gris bleuâtre.

Le plumage est de couleur variable. Il y a des variétés noires, dorées, argentées, etc., qui portent différents noms. Cette dernière est la plus estimée; chez elle, toutes les plumes sont régulièrement bordées de noir. La même chose s'observe dans la variété dorée; seulement, le fond du plumage, au lieu d'être blanc, est chamois très vif.

La poule de Bantam est bonne pondeuse et donne des œufs très gros; il y a cependant à noter qu'une grande proportion d'œufs ne sont pas fertiles. La poule est excellente couveuse et mère admirable.

C'est une race très familière, qui aime à être flattée et caressée. Il va sans dire que plus les individus sont petits, plus ils ont de valeur.

« L'éleveur, lisons-nous dans *le Poussin*, ne saurait réellement fixer son attention sur une plus jolie race que le Bantam. Aucune autre, parmi nos espèces domestiques, ne semble rencontrer autant d'admirateurs dans les Expositions. Les Bantams sont remarquablement fiers et hautains, batailleurs, ont une démarche altière, et possèdent une haute idée de leur personne. Nous ne pouvons nous empêcher de nous laisser captiver par leurs charmes. »

Il existe une race, ou plutôt une variété de Bantams sans queue, que l'on croit originaire de Ceylan.

Son plumage la rapproche de la race ancienne.

On voit des variétés infinies de Bantams sans queue. La tendance de la nature est si forte pour la reproduction des Bantams sans queue, que lorsqu'un coq pur sang est associé avec une Bantam ordinaire, les deux tiers de la progéniture éclosent sans queue; parfois il ne se développe que quelques plumes de la queue.

Dans ces jours de concurrence sérieuse, on ne peut que recommander ces Bantams sans queue, qui sont à la fois distincts dans leurs principaux caractères pour la forme, et très bizarres pour la couleur. La mode règne même dans l'élevage de la volaille, et le Bantam sans queue est à la mode.

Une autre race naine, souvent confondue avec la Bantam, est la Nagasiki.

C'est une race étrange qui, mêlée aux autres poules de la basse-cour, produit le plus singulier effet.

Une autre race naine est la *Nangasaki*, qui est caractérisée par une crête simple, droite et haute chez le coq, retombante chez la poule. Les joues et les oreillons sont rouges; les barbillons longs, également rouges. La poitrine est saillante, le dos très court, la queue longue et très relevée, les ailes traînantes; les pattes sont très courtes et de couleur jaune.

C'est une très jolie petite volaille, comme pondeuse, comme couveuse, et excellente mère. Elle est originaire du Japon.

La race naine pattue, dite anglaise, mérite aussi une mention. Elle est remarquable, dit Brehm, par le développement énorme que prennent les plumes du calcaneum : elles s'allongent en forme de manchettes et couvrent extérieurement les pattes et les doigts d'un épais matelas, qui donne à ces animaux une tournure toute particulière. Le coq et la poule ont une crête simple

(1) Ce qui prouverait en faveur de son origine asiatique.

et un plumage blanc, très collant; c'est une des race naines les plus estimées à cause de sa fécondité, de son aptitude et de sa précocité à couver. On trouve cette race en assez grand nombre dans beaucoup de campagnes où l'on met à profit sa faculté d'incubation hâtive, et où son exiguïté l'a presque partout préservée des croisements.

On peut s'en convaincre par tout ce qui précède : la plupart des races gallines naines sont des races très recommandables et qui mériteraient d'être propagées. Nous ne pouvons donc qu'applaudir à la formation du Bantam-Club français. Cette Société s'impose pour mission de rendre à ces volailles le rang qu'elles méritent.

Le Club est formé en dehors de toute association déjà existante et sera ouvert à tous.

Son Comité est constitué sous le haut patronage et la présidence d'honneur de Mme la Comtesse de Chabannes La Palisse.

A. Larbalétrier.

UNE STATUE DE VESTALE

Le *Cosmos* (n° 30, 24 août 1885) parlait de la découverte que l'on avait faite, en 1883, de la maison des vestales, donnait le plan des fouilles et reproduisait une des statues votives dédiées à ces vierges. L'article faisait aussi connaître que, sur le piédestal d'une de ces statues, le nom de la titulaire avait été martelé, et indiquait les diverses hypothèses que l'on pouvait faire à ce sujet.

M. Baccelli, ministre de l'Instruction publique en Italie, fait en ce moment continuer activement les fouilles du Forum romain; il a porté son attention sur l'atrium des vestales. Il faut savoir que l'atrium a reçu deux pavés. L'un est formé par une grossière mosaïque et date de l'époque impériale, mais déjà décadente; l'autre, au contraire, fait avec des briques posées en forme d'épines, est le pavé primitif. Or, à un mètre au-dessous de ce pavé, on a trouvé couchée une statue de vestale à laquelle manquait la tête.

Nous sommes donc en présence d'un problème historique. Cette statue, bien que son exécution ne soit point des plus parfaites, n'est pas une de ces œuvres dont on aurait voulu se débarrasser. Les statues des vestales se travaillaient en dehors de leur cloître, et leur mise en place dans l'atrium était un signe qu'elles avaient été acceptées. Dira-t-on que dans la destruction du temple de Vesta et de l'atrium, cette statue aura subi le sort commun? Mais alors, elle aurait été retrouvée avec les autres statues, et on n'aurait pas dû fouiller à un mètre de profondeur sous l'ancien pavé pour l'atteindre. Une fosse avait été creusée, une statue mutilée y avait été ensevelie, et on avait refait le pavé pour déjouer les recherches.

Cette statue a donc dû être enfouie de propos délibéré pour effacer la mémoire de celle dont elle perpétuait la figure. Or, ce fait se lie à un autre qui peut l'éclairer d'un jour nouveau.

Ces statues étaient placées sur des stèles votives qui portaient une inscription en l'honneur de la vestale. M. Baccelli, en faisant les fouilles de 1883, en retrouva un certain nombre qui ont été méthodiquement placées dans l'atrium des vestales, et l'une d'elles offre une singularité qui n'a échappé à aucun observateur.

Voici d'abord cette inscription.

OB. MERITVM. CASTITATIS
PVDICITIÆ. ADQ. IN. SACRIS
RELIGIONIBVSQVE
DOCTRINÆ. MIRABILS
////////// E.V.V. MAX
PONTIFICES. V.V.C.C.
PROMAG. MACRINIO
SOSSINIANO. V.C.P.M.

Le nom a été martelé et est complètement illisible. Sur le côté, se lit la date consulaire suivante :

DEDICATA. V. IDVS IVNIAS
DIVO. IOVIANO. ET VARRONIANO
CONSS.

Mgr Élysée Lazaire, dans son ouvrage : *Étude sur les vestales, d'après les classiques et les découvertes du Forum* (Palmé, 1890, p. 270), s'exprime ainsi au sujet de cette inscription : Cette date répond à l'année 364. L'inscription a été placée par des pontifes (*viri clarissimi*), tandis qu'ils avaient pour vice-président (*promagister*) de leur collège *Macrinius Sossinianus, vir clarissimus, Pontifex major*. Elle est dédiée à une grande vestale, admirable par sa doctrine et le mérite de sa chasteté. Mais le nom de la vierge est effacé. On agissait de la sorte sur les monuments publics lorsqu'on voulait condamner la mémoire d'un personnage devenu indigne ou suspect. C'était la *memoriæ damnatio*.

Pour quel motif cette vestale avait-elle été ainsi traitée; quelle faute avait-elle commise? On ne peut en donner que deux. Ou la vestale a été condamnée pour infraction à son vœu de virginité, ou elle a embrassé le christianisme, et, en

haine de la foi nouvelle, les pontifes auront rayé son nom de la liste des vestales. La seconde hypothèse semblerait plus probable si on examine la date de l'insciption. Nous sommes en l'année 364 de notre ère, époque de la dernière lutte du christianisme triomphant contre la vieille religion romaine, qui avait trouvé son dernier refuge dans le culte de Vesta et le collège des vestales. Mgr Lazaire émet la conjecture que cette vestale ne serait autre que Claudia, dont parle Prudence, et qui serait entrée dans le temple de Saint-Laurent pour y recevoir le baptême.

Vittatus olim Pontifex adscitur in signum Crucis,
Ædemque, Laurenti, tuum Vestalis intrat Claudia.
(Peristeph., hymn. XI.)

Cette dernière hypothèse, c'est-à-dire l'identification de la statue avec la vestale Claudia, semble destinée à rester longtemps encore dans le champ des hypothèses, à moins qu'un document nouveau ne vienne nous mettre sur la voie; mais que cette vestale, ainsi condamnée, l'ait été pour fait de christianisme, c'est ce qu'admet le commandant Barnabei, directeur des fouilles du Forum. Il fait justement remarquer que ce n'était point assez d'effacer sur un piédestal le nom de la vestale maudite, si on en conservait la statue qui aurait éternisé ses traits. On aurait donc creusé profondément sous le pavé de l'atrium, on y aurait enfoui cette statue après lui avoir enlevé la tête, et tout vestige de la chrétienne aurait ainsi disparu.

Cette conjecture avait déjà été émise par M. Marucchi, au moment où fut découvert l'atrium de Vesta, et elle était tellement rationnelle qu'elle fut acceptée d'enthousiasme par tous les archéologues.

C'est ainsi que ces fouilles, qui devaient faire sortir de terre uniquement des restes de l'ancienne civilisation païenne, nous donnent un souvenir chrétien qui atteste la puissance de la vraie foi et nous fait assister aux dernières convulsions du paganisme expirant. Dr A. B.

RÉFECTION DU CADASTRE DE LA COMMUNE DE NEUILLY-PLAISANCE

La Commission extraparlementaire, instituée en 1891 pour l'étude du renouvellement du cadastre de la France, a jugé utile, avant de donner des conclusions définitives, de procéder à titre d'essai à la réfection complète du cadastre de la commune de Neuilly-Plaisance (Seine). L'expérience fut couronnée d'un plein succès. Voici, en effet, en quels termes M. Cheysson, rapporteur de la Commission, s'exprime sur son compte: « Si l'essai de Neuilly-Plaisance n'a pas donné lieu à une de ces découvertes éclatantes, qui révolutionnent brusquement une industrie, il se caractérise du moins par l'application de perfectionnements de détail heureusement sélectionnés dans divers autres domaines et transportés dans celui du cadastre. C'est l'ensemble de ces progrès qui, par leur convergence, impriment à cet essai une physionomie originale. Tant par ses tâtonnements et même ses erreurs que par ses succès définitifs, il aura été une école féconde et servi efficacement la cause du cadastre, en lui ouvrant de nouveaux horizons et en montrant qu'il est justiciable de cette grande loi de l'évolution, qui a transformé au cours de ce siècle toutes les branches de l'activité humaine. »

A la vérité, la tâche n'apparaissait pas facile. La commune de Neuilly-Plaisance n'existait pas en 1820, ni comme unité administrative, ni comme centre habité, le territoire qu'elle occupe actuellement était pour la plus grande partie cultivé; il comprenait 2081 parcelles pour 437 propriétaires, d'après l'ancien cadastre dont l'établissement remonte à cette époque. Depuis, à la faveur de l'exode de Paris vers sa banlieue, les choses ont changé d'aspect. Les champs ont fait place à une agglomération de 5 000 habitants, le sol s'est morcelé, et l'on compte aujourd'hui 3 225 parcelles pour 1 614 propriétaires. On s'imagine aisément combien devait être inexact un plan cadastral resté immuable au milieu de pareils bouleversements. Le morcellement n'était pas cependant la seule difficulté que devaient rencontrer les géomètres, un autre obstacle provenait de la multiplicité et du défaut de cohésion des propriétaires, dont les 2/3 habitent en dehors de la commune pendant la plus grande partie de l'année. L'absence de titres réguliers, pour beaucoup de terrains ruraux, rendait en outre, pour ceux-ci, la délimitation très délicate.

Les opérateur sont été heureusement secondés dans leur difficile mission par la bonne volonté et l'empressement des intéressés; l'élément rural surtout s'est prêté très docilement aux diverses formalités que nécessitaient la délimitation et le bornage des propriétés. Cette sympathie ambiante a contribué dans une large mesure à la réussite de l'entreprise.

L'établissement du cadastre comprend quatre phases principales:

1° La délimitation des propriétés publiques et privées;

2° Les opérations sur le terrain;

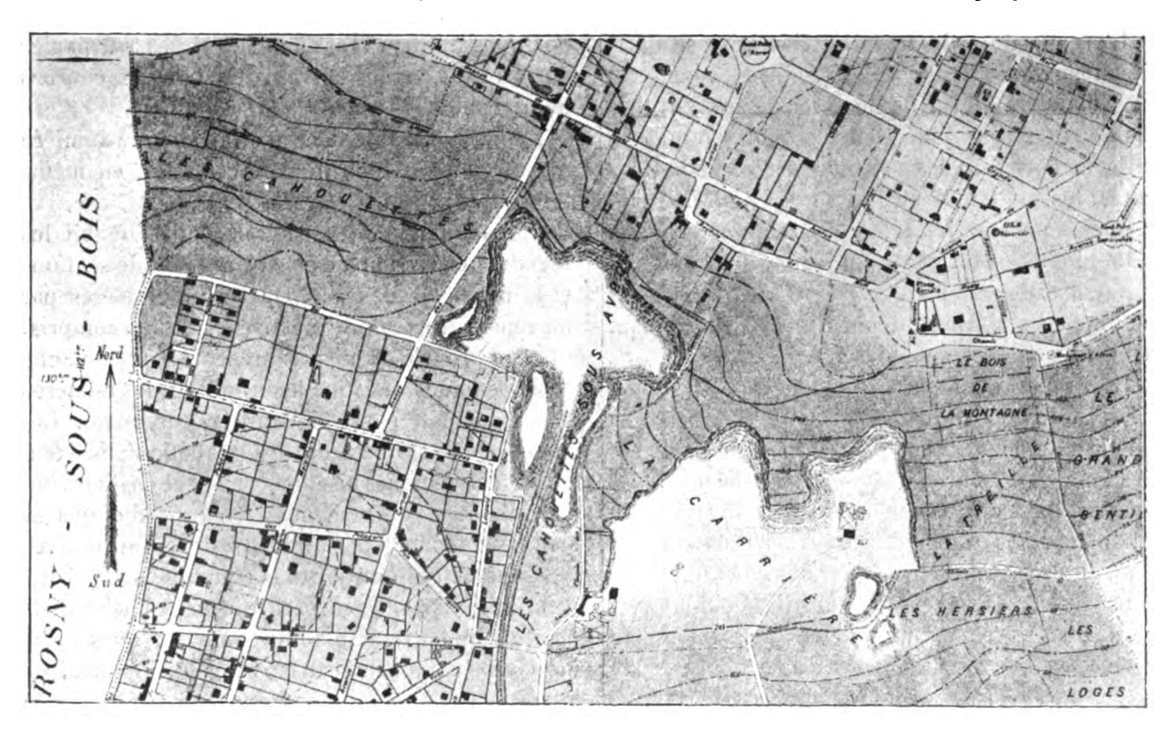
3° Les opérations de bureau : calculs, rapport du plan, etc.;

4° La formation des registres cadastraux.

Nous n'avons pas l'intention de les étudier en détail, nous voulons nous borner à donner quelques-uns des traits caractéristiques de la méthode suivie.

Dans la délimitation des propriétés privées, on adopta comme unité l'îlot de propriété au lieu de la parcelle. L'îlot est constitué par toute étendue de terre contenant une ou plusieurs parcelles contiguës (1), appartenant au même propriétaire. Ce choix se justifiait d'autant mieux que le cadastre nouveau, dans l'esprit de la Commission parlementaire, devait servir de base au livre foncier, sorte de répertoire de la propriété, où chaque îlot aurait eu un feuillet spécial sur lequel on aurait indiqué la désignation cadastrale, la contenance de l'îlot, les noms de ses propriétaires successifs, les privilèges et hypothèques le grevant, etc. D'ailleurs, la substitution de l'îlot à la parcelle comportait en soi une simplification qui suffisait pour la justifier.

La délimitation sur le terrain fut rendue très aisée par la constitution, entre les propriétaires de



Partie du nouveau plan cadastral de Neuilly-Plaisance.

la commune, d'un Syndicat libre de bornage dont les adhérents déléguèrent tous leurs pouvoirs à une Commission syndicale élue par eux. Cette Commission procéda à une délimitation provisoire dont les résultats furent portés à la connaissance des intéressés au moyen de bulletins donnant la désignation physique, le croquis visuel, la contenance d'après les titres et le nom des anciens propriétaires de l'îlot. Ces croquis renvoyés, après correction, à la Commission, lui ont permis d'arriver à la délimitation définitive. Les contestations qui prirent naissance au cours de cette opération furent très peu nombreuses, et elles se réglèrent toutes à l'amiable par voie d'arbitrage.

Préalablement à la délimitation des propriétés privées, on avait effectué la reconnaissance des limites et le bornage du territoire communal, des routes et chemins des sections et lieux dits.

Les opérations géométriques sur le terrain comprennent la triangulation, la polygonation et le lever de détail.

La triangulation, dans ce nouveau cadastre, ne fut plus, comme dans l'ancien, exclusivement cantonale ou communale, elle fut rattachée à la grande triangulation générale de l'état-major.

Cette innovation était très heureuse; elle permettra, en effet, si l'entreprise de réfection se

(1) Ne sont pas considérées comme contiguës les parcelles séparées par des chemins ou des cours d'eaux publics.



généralise, d'utiliser les plans cadastraux dans la confection de la carte à grande échelle de la France.

Au cours de la polygonation et du lever de détail, les mesurages ont été effectués avec une règle en bois, divisée, de 5 mètres de longueur. Son emploi a été reconnu plus commode et susceptible de plus d'exactitude que celui du ruban d'acier ou de la chaîne d'arpenteur.

L'application de la division du travail aux opérations du renouvellement du cadastre a été une véritable trouvaille. Chaque spécialiste apportant dans sa partie une habileté acquise, on a obtenu plus de célérité et plus d'exactitude dans l'exécution.

L'organisation du travail était comprise de la façon suivante : sur le terrain, les géomètres procédaient au lever de détail et envoyaient tous les deux ou trois jours leurs croquis cotés à un bureau central où des calculateurs vérifiaient les cotes, les mettaient en œuvre et en tiraient les éléments nécessaires à la construction du plan ; celui-ci était établi par les graveurs-dessinateurs. Enfin, d'autres calculateurs, munis de planimètres ou de glaces divisées, déterminaient, sur le plan, les contenances de chaque îlot.

Le rapport du plan, au lieu d'être fait sur du papier dont les dimensions sont variables, en raison de son hygroscopicité, a été exécuté sur des feuilles de zinc mince de $0^m,40$ sur $0^m,50$. La feuille de zinc était tout d'abord recouverte d'un enduit spécial qui en éteignait les reflets et qui rendait possible le tracé au crayon des lignes de constructions. Les lignes définitives étaient gravées ensuite avec une pointe d'acier. Le plan vérifié, et les contenances calculées, on a gravé les écritures au moyen d'un pantographe spécial, dû à M. Bastion, de Vaucouleurs (Meuse).

La substitution du zinc au papier n'a pas eu seulement l'avantage de donner une minute plus exacte, elle a permis, en outre, de tirer, au moyen de la minute utilisée comme cliché, un grand nombre d'épreuves sur papier, dont le prix de revient est très peu élevé.

Dans l'établissement du cadastre de Neuilly-Plaisance, on a renoncé à la division en feuilles de contenances inégales, de forme irrégulière et d'orientation différente, pour adopter une division en 24 feuilles rectangulaires d'étendue uniforme (20 hectares), orientées du Nord au Sud. Ce lotissement permet un assemblage beaucoup plus facile ; un seul reproche peut lui être adressé, c'est de couper les îlots à cheval sur le cadre. On évite en grande partie cet inconvénient en faisant déborder ces îlots dans les marges ménagées sur les bords de la feuille.

Le grand plan parcellaire, à l'échelle de 1/1000, obtenu par la juxtaposition des 24 feuilles, a été complété par le tracé des courbes de niveau, puis photographié en réduction au 1/5000. Pour être à même de tirer ce plan d'assemblage à un grand nombre d'exemplaires, on a transporté le cliché sur zinc par un procédé spécial, dont M. Gaultier est l'inventeur.

La commune de Neuilly vend pour un prix modique des reproductions des feuilles parcellaires, du plan d'assemblage et des photographies d'un plan-relief. Ce dernier a été construit, en superposant dans l'ordre des cotes plusieurs épreuves du plan d'assemblage tirées sur papier épais et découpées suivant les diverses courbes de niveau.

En photographiant ce plan sous une lumière rasante, on a obtenu l'image du relief en même temps que la planimétrie.

Après l'expertise cadastrale, on a établi les registres cadastraux, c'est-à-dire l'état de sections et la matrice cadastrale. On les a complétés par un répertoire des propriétaires très bien compris. Chaque propriétaire est représenté par une fiche mobile, au dos de laquelle on indique les numéros des îlots qu'il possède dans la commune. Les fiches, classées dans l'ordre alphabétique, peuvent être consultées très aisément ; on peut en intercaler de nouvelles, on peut aussi en retirer et placer dans un fichier spécial celles des propriétaires décédés ou qui ont quitté la commune.

Enfin, pour ne pas perdre à bref délai tout le fruit d'une entreprise aussi coûteuse, un service de conservation du cadastre a été organisé. Ce service, qui fonctionne à époques régulières, a pour mission de reporter sur le plan et les registres les modifications de toute nature subies par les propriétés au cours de la période écoulée.

J. F. Goutière, *ingénieur agronome.*

L'EXPOSITION DE 1900 (1)
ÉTAT DES TRAVAUX

Arrivés à la place de l'Alma, nous voyons au loin, sur le bord opposé, la rive gauche, s'avancer vers nous une passerelle en fer qui doit remplacer, pour le service de l'Exposition, le pont de l'Alma laissé à la circulation normale. De l'autre côté de ce pont, toujours sur la rive droite, après la place,

(1) Suite, voir page 629.

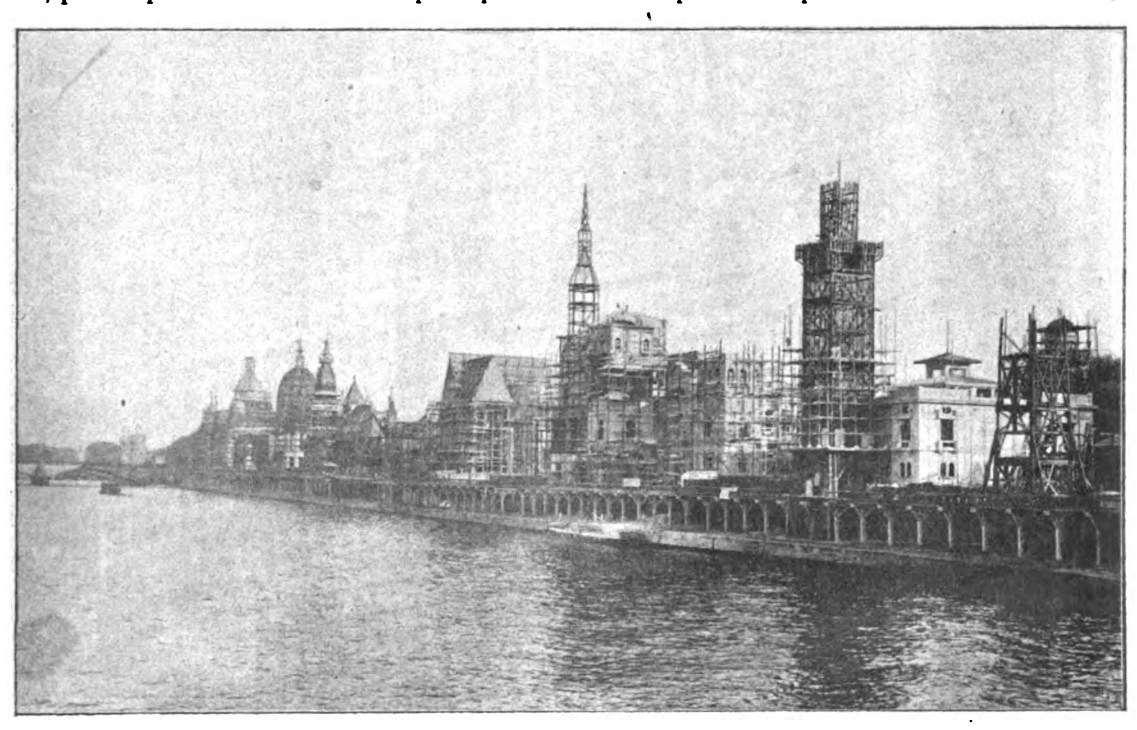
voici le vieux Paris que nous connaissons déjà.

Mais, sur ce point, arrêtons-nous pour donner un coup d'œil sur le quai opposé, ruche animée, rendez-vous de constructions encore mal définies, sauf pour quelques-unes, mais admirons surtout ce décor si nouveau, si original, si fugitif, qui n'aura qu'un jour : celui de ces échafaudages en apparence désordonnés, de ces façades ébauchées, de ces clochetons achevés par le haut, qui, par le bas, reposent sur des quilles nues, qui, d'amont du pont de l'Alma, se succèdent jusqu'au pont des Invalides. Bien séduisant, ce tableau.

Du pont de l'Alma jusqu'à celui d'Iéna, le quai de Billy est envahi, surtout aux abords du Trocadéro, par les pavillons coloniaux. Le principal de ceux-ci, sur la place, à gauche, en regardant la Tour de fer, c'est le pavillon algérien, un vaste souk ou bazar dans lequel la colonie entend montrer des richesses. C'est le plus avancé de tous les pavillons coloniaux.

Du côté opposé de la place, la Tunisie s'occupe d'édifier la mosquée du Barbier qui s'élève près de Kairouan. Plus loin, s'éparpillent sur les pentes les pavillons coloniaux des puissances étrangères, parmi lesquels, derrière l'Algérie, une carcasse immense forme, à l'heure qu'il est, la cage destinée à devenir le palais de l'exposition sibérienne.

Là, on peut dire que l'exposition du travail est ouverte par la comparaison des manières différentes dont opèrent ouvriers russes et ouvriers français. Tandis que ceux-ci, à l'air dégingandé, en culotte de velours rentrée dans les bottes, à casquette négligemment rejetée sur l'oreille ou le haut du front, manient lestement de longs et lourds madriers, ont bien vite fait de scier, de mortaiser, de placer un chevron, de fignoler l'ouvrage, sans paraître y prendre garde, l'ouvrier russe en blouse rouge, serrée à la taille, est tout autre. Il scie, coupe, assemble avec calme, placidité, sage lenteur, semblant se dire que tout vient à point à qui sait patienter, et, philosophe des pays froids, travaille solidement, mais vaille que vaille, tout étonné de la coquetterie de ses compères de France, de leur prestesse à jongler avec des solives et aussi de leur air en apparence quelque peu rude, mais qui, à l'user, s'adoucit pour prendre l'allure bon enfant des meilleurs gars du monde. Ah ! si on ne leur donnait un solide coup de main, bien sûr que nos bons alliés seraient tout de même prêts..... mais en juin 1901.

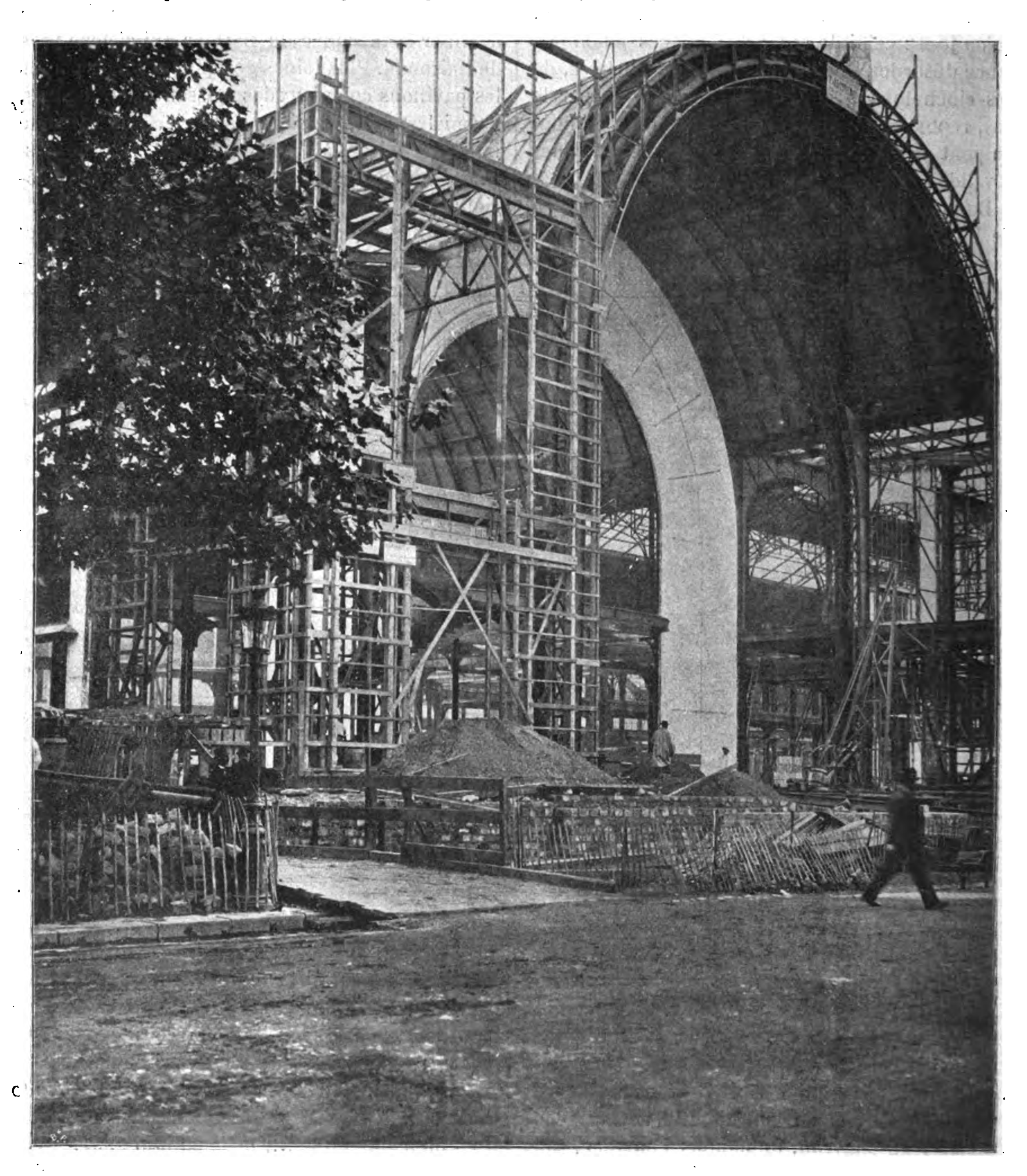


La rive gauche, vue du pont de l'Alma.

C'est vainement que, au Trocadéro, on chercherait Madagascar. Notre belle et jeune conquête n'a cependant pas été oubliée, mais seulement exilée dans le bassin de la place du Trocadéro, côté Nord. Ce bassin n'égayera donc pas de ses eaux les abords de l'ancienne salle des fêtes, mais servira de base au pavillon de Madagascar,

lequel se présente aujourd'hui sous les apparences d'une haute clôture le cachant à tous les yeux impatients.

Le pont d'Iéna traversé, nous voici au Champ de Mars, au pied de la tour géante que l'on s'occupe encore à revêtir de sa robe jaune indien quelque peu saumoné, qui, aux rayons du soleil, affirme-t-on, donnera parfois l'illusion du vieil or. Mais quand il n'y aura pas de soleil..... quand il n'y aura pas de soleil, eh bien! ce sera laid,

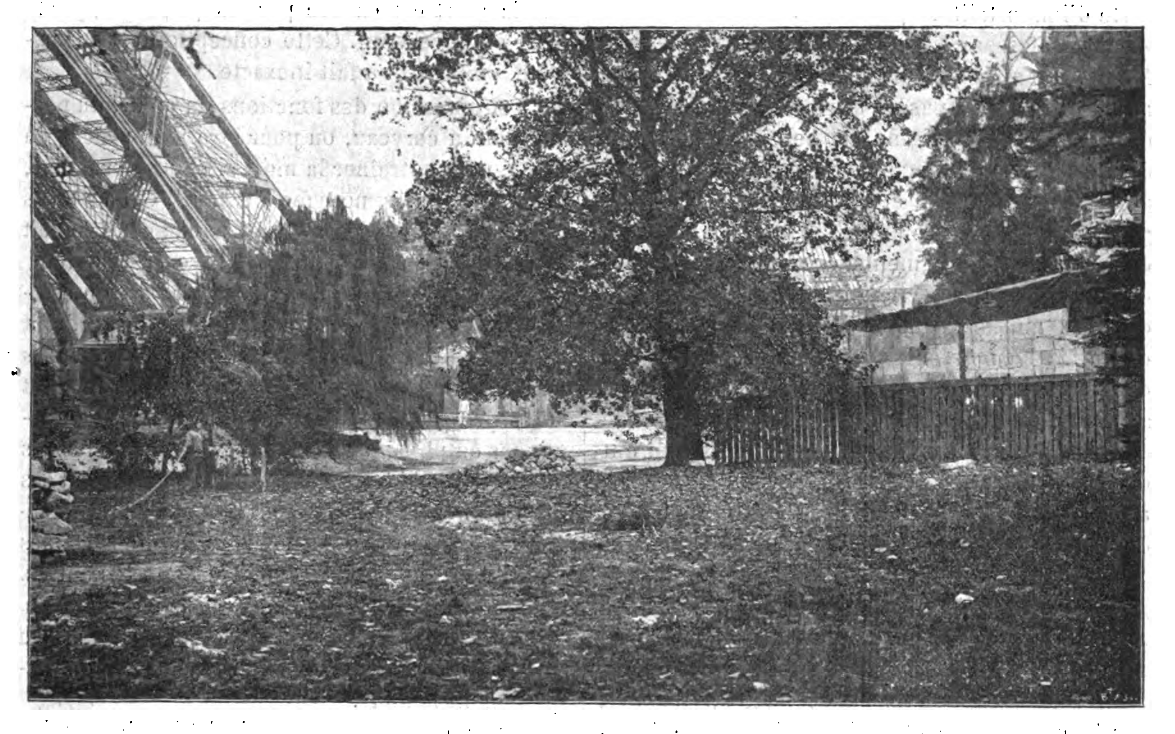


La porte Rapp.

voilà tout. Aux abords de la tour, on construit ferme des restaurants, des brasseries, des édicules de tous genres, un élégant palais du vêtement, une vaste salle de spectacles divers. Pour le moment, rien de tout cela n'est attirant, mais, par-ci, par-là, dans les jardins dévastés, surtout du côté ouest de la tour, quelques jolis coins oubliés où la nature s'est égayée pour donner l'illusion d'une solitude agreste.

Les bâtiments du Champ de Mars n'ont, cette

fois, que peu de prétentions architecturales, tous les efforts s'étant portés et concentrés sur les constructions des Champs-Élysées. Les palais ou plutôt les bâtiments d'exposition sont des séries d'avenues couvertes, avec étages de galeries, en façade sur une grande allée centrale, dont le château d'eau futur ne peut encore que se deviner, mais pour lequel la chimie, s'unissant cette fois à la physique, doit nous donner une cascade d'émeraude ou, si vous aimez mieux, une cascade d'eau émeraudée par une solution chimique. Le point curieux de ces bâtiments de style uniquement utilitaire est leur entrée du côté du pont d'Iéna. Là se dressent deux cages circulaires en fer, maçonnerie et glaces, devant contenir les escaliers qui conduiront aux galeries supérieures. Une grande entrée se dessine déjà dans l'avenue Rapp, comme en 1889.



Un coin du Champ de Mars oublié par les ingénieurs.

(*A suivre.*) P. Laurencin.

LES CAUSES ET LE MÉCANISME DE LA MORT

Pourquoi mourrons-nous? Comment mourrons-nous?

Voilà une question toujours d'actualité et plus particulièrement peut-être en ce mois de novembre, et à cette date où des savants moroses nous annoncent la fin du monde.

La mort ne surprend pas le sage, et, s'il faut en croire certains philosophes, elle devrait le réjouir. J'ai déjà, dans ces colonnes, cité nombre d'auteurs d'après lesquels le moment de la mort ne ferait éprouver aucune sensation pénible. Le savant Hunter, au moment de rendre le dernier soupir, disait à son ami, M. Combe: « Si j'avais assez de force pour tenir la plume, j'écrirais combien il est facile et agréable de mourir. »

Le poète Lucain prétend que les dieux, voulant obliger les hommes à supporter le poids de l'existence, leur ont volontairement caché les douceurs de la mort.

Victurisque dei celant, ut vivere durent,
Felix esse mori.....

La mort est une loi naturelle qui s'étend à tous les êtres. Il n'est pas jusqu'à la nature inanimée qui ne soit, en une mesure, soumise à la loi de l'évolution et à une sorte de mort fonctionnelle. La terre, masse incandescente tout d'abord, s'est progressivement refroidie, et le soleil qui, au dire de Victor Hugo,

Peut, sans s'épuiser jamais,
Faire des dépenses d'aurore,

s'épuise cependant, et un jour viendra, dans des milliers d'années, où, tout à fait refroidi, il n'aura

plus de rayons sur notre planète, astre éteint, monde refroidi.

Lorsqu'on étudie le phénomène de la mort, la seule véritable mort des êtres organisés vivants, il faut, pour en bien pénétrer le mécanisme, l'étudier d'abord dans les êtres simples unicellulaires. Certains auteurs ont prétendu qu'ils avaient une sorte d'immortalité.

Un professeur de l'Université de Fribourg, M. Weismann, a formulé ainsi cette opinion : « La mort, dit-il, n'est pas un attribut primitif de tout être vivant, son origine est secondaire. Il y a, ajoute-t-il, des animaux qui ne meurent pas: ainsi les Infusoires et les Rhizopodes, et en général tous les êtres unicellulaires. Un amibe se divise en deux fragments presque égaux, dont chacun continue à vivre pour se diviser plus tard en deux moitiés, sans qu'il y ait jamais de cadavre..... La mort n'est apparue que chez les êtres pluricellulaires à cellules différenciées. Il s'est formé de celles-ci deux groupes: le groupe des cellules propagatrices (germinatives) qui ont conservé la faculté de se reproduire sans fin, car autrement l'espèce s'éteindrait; le groupe des cellules somatiques, c'est-à-dire formant le corps, où cette faculté s'est réduite à un nombre fixe de générations. Mais cette limitation n'est pas fondée sur la nature de la cellule elle-même; sa nécessité n'est pas d'ordre intérieur. La limitation du remplacement des cellules est fondée uniquement sur la convenance et l'utilité. Une durée indéfinie de l'individu constituerait un luxe tout à fait inopportun; les individus usés doivent, en faveur de l'espèce, faire place à des individus sains. Ainsi il faut concevoir la mort comme une institution opportune, non comme une nécessité absolue inhérente à la vie. » Le Dr Ferrand, qui cite cet auteur, ajoute ces remarques :

« Or, cette façon de concevoir la mort, comme toujours accidentelle et comme une manière de corriger la surabondance des produits vivants, tout ingénieuse qu'elle soit, ne saurait être admise. D'abord, elle repose sur une erreur d'observations; M. Maupas, en étudiant la multiplication des Infusoires ciliés, a montré que la reproduction de ces êtres par fissiparité, si étendue qu'elle paraisse, a ses limites; et que tôt ou tard elle ne donne plus que des sujets imparfaits et bientôt incapables de se perpétuer, sans recourir à un rapprochement comparable à la fécondation des êtres pluricellulaires. Et M. Delbœuf, qui a exposé et discuté ces faits il y a quelques années, dans la *Revue philosophique*, a montré le peu de valeur qu'il convient de leur attribuer. »

Dans les organismes supérieurs, et en particulier chez l'homme, la mort arrive par la destruction de la coordination des divers éléments cellulaires. Ces éléments cellulaires ne meurent pas tous à la fois et peuvent même reprendre une vie indépendante de l'ensemble.

Les auteurs classiques répètent depuis Bichat, que la mort est causée par les poumons, par le cœur ou le cerveau. Cette conception est incomplète, sinon tout à fait inexacte.

La suppression des fonctions du cœur, du poumon ou du cerveau, ou pour être plus précis, du bulbe, peut entraîner la mort si elle se prolonge, mais n'est pas synonyme de mort. On a vu des noyés ou des foudroyés dont le cœur ne battait plus et qui ne respiraient plus revenir à la vie.

Si on envisage les êtres unicellulaires, on comprend que leur vie s'arrêtera lorsqu'ils perdront l'aptitude puisée dans le milieu ambiant avec les éléments de leur nutrition. Cette aptitude peut se perdre par l'action d'agents mécaniques, chimiques ou physiques. Il en est de même chez les êtres polyplastidaires. Ces derniers possèdent des cellules à fonctions hiérarchiquement différenciées, de façon que la destruction de certaines d'entre elles amène forcément la mort des autres. Mais cela toujours par un mécanisme analogue.

L'intoxication des cellules par le milieu nutritif est le phénomène qui amène le plus fréquemment la mort.

Dans un ouvrage récent, le Dr Barth examine ainsi les divers cas qui peuvent se présenter :

« Les matériaux de rénovation ne sont plus apportés au sang, parce que le sujet est soumis à l'inanition ou parce que le tube digestif est devenu incapable de transformer ou d'absorber les matières alimentaires : la mort survient parce que le premier acte de la nutrition, l'assimilation, ne se produit plus.

Le résultat est analogue quand l'oxygène n'arrive plus aux cellules en quantité suffisante, soit parce que les hématies sont trop peu nombreuses, soit parce qu'elles ne peuvent plus fixer ce gaz, comme cela a lieu dans l'empoisonnement par l'oxyde de carbone.

S'il s'agit d'un arrêt de la circulation, la suppression de l'activité cardiaque entraîne la mort parce que la rénovation cellulaire ne se fait plus, et que le sang, qui sert en même temps de voie d'excrétion, cesse de porter au dehors les substances inutiles.

La situation est à peu près semblable quand la respiration est arrêtée : les cellules succombent parce que les mutations gazeuses sont supprimées; l'oxygène n'arrive plus, l'acide carbonique n'est plus exhalé.

Enfin, l'arrêt de la nutrition peut résulter d'un défaut de l'épuration, consécutif aux altérations des émonctoires. Les produits de désassimilation ne sont plus rejetés; ils saturent le milieu et empêchent la diffusion, hors de la cellule, des substances inutiles. Les lésions du foie, du rein, des glandes vasculaires sanguines tuent par ce mécanisme; elles arrêtent la nutrition par l'autointoxication qu'elles déterminent.

En résumé, si les procédés mis en œuvre sont multiples, le résultat final est toujours le même; partout, aussi bien chez les végétaux que chez les animaux, chez les êtres unicellulaires que chez ceux qui sont placés au sommet de l'échelle, la mort se produit par le même mécanisme.

Modifiant la formule usuelle, nous dirons donc : la mort est le résultat d'un arrêt de la nutrition cellulaire, soit que le protoplasma devienne incapable de donner naissance au double mouvement d'assimilation et de désassimilation, soit que le milieu où baignent les cellules subisse des modifications qui rendent les échanges impossibles.

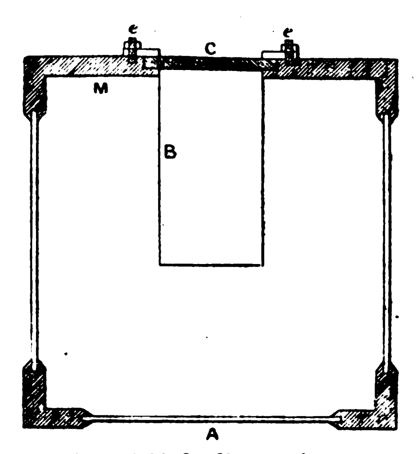
L'arrêt de la nutrition est le phénomène général applicable à tous les êtres. Chez tous il reconnaît un des deux mécanismes que nous venons d'indiquer; mais dans les organismes supérieurs, il se produit dans des conditions de plus en plus complexes, en rapport avec la complexité croissante des appareils chargés d'assurer l'activité du protoplasma et la rénovation du milieu organique. »

Comme l'enseigne le catéchisme, la mort est caractérisée par la séparation de l'âme et du corps, mais on doit reconnaître qu'elle commence par un état des organes qui les rend incapables de subir la direction de leur principe et de le manifester. La vie peut n'être que suspendue, la mort devient définitive lorsque les éléments cellulaires, profondément altérés, ne peuvent plus obéir à cette direction. Dr L. M.

TRANSMISSION DES ONDES HERTZIENNES A TRAVERS LES LIQUIDES (1)

On sait que le rayonnement électrique traverse un grand nombre de substances opaques pour la lumière : la facilité avec laquelle le bois, les étoffes et même des murs ont souvent permis la transmission, faisait croire que la plupart des substances laisseraient passer les ondes hertziennes. Cependant, il a été démontré que les métaux opposent un obstacle absolu s'ils n'offrent pas de fentes; une feuille métallique extrêmement mince suffit, et même un grillage à mailles serrées. Si des murs en pierre sèche sont extrêmement transparents, certains ciments se sont présentés comme complètement opaques sous une épaisseur de 40 centimètres. Aucun essai n'ayant encore été réalisé avec les liquides, j'ai pensé qu'il y avait quelque intérêt à faire connaître les expériences que j'ai effectuées récemment sur ce sujet. Ces expériences se rapportent à l'absorption exercée par des couches liquides de 20 centimètres d'épaisseur.

Le liquide exposé au rayonnement était contenu dans une caisse cubique de 60 centimètres de côté, dont la face supérieure restait ouverte; les parois du fond et de trois des faces latérales étaient en verre épais, encastré dans une carcasse de zinc (peinte à l'intérieur et à l'extérieur); la quatrième face latérale consistait en une épaisse plaque de zinc M, offrant en son centre une ouverture carrée à rebords, de 20 centimètres de côté, par laquelle on pénétrait dans une boîte en bois B, qui contenait le récepteur. Par le liquide versé dans la cuve (185 litres), la boîte centrale en bois était entourée d'une couche de 20 centimètres d'épaisseur, sauf sur la face d'en-



Dispositif de l'expérience.

trée qui était hermétiquement close par un couvercle métallique C, assujetti par 8 écrous *e*.

Le producteur d'ondes était une bobine d'induction, dont les étincelles éclataient entre les deux boules d'un excitateur. Les difficultés matérielles m'ayant obligé à opérer dans un laboratoire restreint, j'ai dû faire usage de deux radiateurs : l'un faible, A, pour la comparaison de la transparence de l'air, de l'huile et de l'eau; l'autre, B, beaucoup plus actif pour la comparaison de la transparence de l'eau et des solutions salines :

A : bobine d'induction de 2 centimètres d'étincelle; excitateur à intervalle d'air, boules distantes de 1mm,2;

B : bobine d'induction de 20 centimètres d'étincelle; excitateur de Righi à intervalle d'huile.

Le radiateur était disposé en face de la paroi de verre A opposée à la face métallique M.

Le récepteur introduit dans le réduit central B était un radioconducteur intercalé dans le circuit d'un élément Leclanché et d'un relais; le circuit secondaire du relais comprenait une sonnerie qui se fai-

(1) *Comptes rendus.*

sait entendre lorsque le rayonnement électrique déterminait l'accroissement de conductibilité du radioconducteur. Au bruit de la sonnerie, on ouvrait la porte métallique C, et, par un choc, on rétablissait la résistance du tube à limaille.

Les nombres que je vais citer désignent en mètres les distances limites auxquelles le radiateur cessait d'agir sur le tube à limaille dans les diverses expériences; les distances sont comptées du radiateur à la paroi A. Les expériences ont été faites avec le même tube à limaille, mais à des jours différents, dans l'intervalle d'un mois.

Aux distances limites, une seule étincelle ne suffisait pas pour faire fonctionner la sonnerie, il en fallait quelquefois de 10 à 15, et à une distance un peu supérieure, tout effet cessait. En général, l'erreur probable n'atteignait pas 10 centimètres dans chaque groupe d'essais.

Je me bornerai aux résultats que je crois les plus intéressants :

Radiateur A.

Air (cuve vide)	10m,30
Eau de la Vanne	2m,20
Air	9m,50
Huile minérale (valvoline)	10m,50
Eau distillée	3 »
Eau de la Vanne	2m,60

Radiateur B.

Eau de la Vanne	9m,20

La même eau, soit colorée avec de la teinture de tournesol bleue ou rouge, soit amidonnée à froid (1 kilogramme d'amidon délayé dans l'eau), soit amidonnée à chaud (empois d'amidon avec 2 kilogrammes d'amidon), a fourni sensiblement la même distance limite, 9 mètres — 9m,50.

Eau de la Vanne	9m,50
Eau salée (contenant 1 kilogramme de sel marin dans 185 litres)	0m,30
Eau salée (2 kilogrammes de sel marin)	0 »

Le nombre 0 indique que le radiateur appliqué contre la paroi de verre de la cuve ne produisait aucun effet.

L'eau distillée et l'eau de source exercent une absorption bien supérieure à celle de l'air et de l'huile. Quant à l'eau de mer qui contiendrait, pour la capacité de la cuve, un poids de sel marin voisin de 5 kilogrammes, elle produirait, d'après les nombres ci-dessus relatifs à 1 et 2 kilogrammes, une absorption complète sous une épaisseur notablement inférieure à 20 centimètres.

L'eau de mer doit donc arrêter les radiations hertziennes, au moins celles que j'ai employées ici (1), beaucoup mieux que ne le ferait un mur de ciment de même épaisseur.

(1) Il y aura lieu de rechercher par l'absorption les phénomènes d'*électrochrose*, si une même substance laisse passer en proportions diverses des rayonnements électriques de longueurs d'ondulation différentes.

Le sulfate de zinc, le sulfate de soude, le sulfate de cuivre m'ont présenté des absorptions moindres, mais comparables encore à celle du chlorure de sodium.

Mes essais ont été limités par les grandes dimensions de ma cuve qui avait été établie avec l'idée préconçue que les liquides et, en particulier, les solutions salines, exerçaient une absorption bien inférieure à celles qu'ils exercent réellement.

Lorsque la cuve contenait des solutions exerçant une absorption complète, j'ai eu soin de m'assurer que la fermeture de la porte métallique était hermétique, en plaçant le radiateur B en face de la porte C et à une très faible distance. Pour cette position du radiateur, j'ai dû garnir les bords de la porte de feuilles de plomb qu'on écrasait par la pression des écrous, ce qui montre une fois de plus la facilité avec laquelle les radiations hertziennes traversent les fentes les plus fines.

ÉDOUARD BRANLY.

LES ÉPIZOOTIES
COMMENT ELLES SE PROPAGENT

Ceci est écrit pour faire suite à notre article sur les *conséquences du déboisement en pays de montagne*, et pour démontrer une fois de plus que l'égoïsme humain est l'agent le plus actif de tous les fléaux qui fondent sur nous. Il s'agit de la fièvre aphteuse; les renseignements nous parviennent de la vallée de Beaufort, en Savoie. patrie originaire du poète Ducis, celui-là qui disait à Napoléon Ier, qu' « il vaut mieux porter des haillons que des chaînes ». Le dernier du nom fut l'abbé Ducis, archiviste de la Haute-Savoie, mort récemment.

Que le lecteur veuille bien excuser cette longue parenthèse : il n'est jamais inutile de remonter dans le passé, ne serait-ce que pour mieux considérer la chute du temps.

Pour revenir à nos bestiaux, disons d'abord que la maladie a pris naissance au fond de la Gitta. Il eût alors suffi d'isoler complètement le troupeau contaminé pour préserver les autres. La chose a, au contraire, été tenue secrète; puis, lorsque est venu le moment de descendre dans les pâturages moins élevés, on n'a pas hésité à faire traverser des troupeaux sains par le troupeau malade, sans aviser, bien entendu, les propriétaires intéressés des dangers qu'on leur faisait courir. Allons donc !

Quelques jours après, tout le vallon de la Gitta était infesté par la fièvre aphteuse.

On fit encore mieux. De la vallée de la Gitta, des vaches furent conduites à Roselend par le

col des Frêtes. Le résultat de cette impardonnable insouciance ne se fit pas attendre : deux ou trois jours après, le vallon de Roselend et les vallons adjacents étaient empoisonnés à leur tour. Lorsque les autorités furent prévenues par une dépêche du maire de Beaufort, tous les troupeaux avaient déjà quitté les alpages.

Cependant, nous écrit-on d'Albertville, le vétérinaire s'était rendu immédiatement à Roselend. Or, lisez ceci : « Rencontrant en route un troupeau, l'avant-dernier peut-être, il intima à son propriétaire l'ordre de rebrousser chemin. Quelques heures après, le même troupeau redescendait par un autre passage. La gendarmerie, d'ailleurs, n'a pu empêcher la descente des bêtes malades. »

Et maintenant, c'est un désastre, et les gens pleurent misère ! Et l'on va s'adresser aux Chambres pour leur venir en aide ! Heureux encore si la Tarentaise n'est pas envahie par le fléau ; car combien sont subtils les germes de la fièvre aphteuse ! En attendant, l'autorité a dû interdire foires et concours agricoles, les vaches descendant des alpages de Beaufort ayant apporté l'épizootie à Albertville et aux environs, jusqu'au delà de Flumet, à la Giettaz, au-dessous des Aravis.

Il faut connaître comme nous les connaissons ces beaux pays de pâturages en pleine nature alpestre, pour apprécier les suites d'un tel désastre, et il ne servira de rien aux montagnards de maudire le sort, ainsi que c'est l'habitude des gens qui, par leur égoïsme ou leur impéritie, ont provoqué tel ou tel malheur. « Aide-toi, le ciel t'aidera ; » c'est l'antique Sagesse des nations qui dit cela. Pourquoi ne la plus écouter?

Dans le Nord et en Normandie, la fièvre aphteuse a également fait des ravages considérables, moins toutefois que dans les pays de montagne. La raison en est dans la prévoyance, au moins chez la plupart des éleveurs. En isolant les bêtes suspectes, ils ont pu, tant bien que mal, préserver jusqu'ici l'ensemble des troupeaux. « Cependant, nous mande un de nos amis de la vallée d'Arques, je ne suis pas tout à fait rassuré, car, autour de moi, on s'y est pris trop tard. »

Les leçons de l'expérience sont donc de vaines formules d'histoire ou de rhétorique, étant donné que la sagesse a fait faillite et que l'homme devient de moins en moins fraternel, si ce n'est dans ses professions de foi démocratique et sociale.

Émile Maison.

LA GUERRE DU TRANSVAAL
TACTIQUE DES BOERS

La guerre désole actuellement le Sud africain. Assez d'autres ont écrit sur les causes de cette injuste querelle cherchée par l'Angleterre à un vaillant petit peuple, assez d'autres ont chanté les hauts faits des Boërs dans leur glorieux passé ; d'autre part, les feuilles quotidiennes signalent avec passion les moindres exploits de ces héroïques *paysans* (1), inutile de les relater ici. Contentons-nous donc de dire quelques mots de la marche générale de cette guerre et du plan de campagne qui s'imposait aux Boërs ; ces quelques considérations serviront à montrer que si les soldats combattent avec le plus grand courage, leurs généraux font preuve de la plus grande habileté.

Les Boërs ne disposent que de 40 000 hommes, 50 000 tout au plus ; avec si peu de forces, il semble qu'ils aient dû ou se fortifier chez eux et se maintenir dans la plus stricte défensive, ou diriger tous leurs efforts sur un point unique pour frapper un coup décisif. Au lieu de cela, nous les voyons disperser leurs forces sur un front immense : ils ont poussé deux pointes hardies en deux directions opposées : sur Mafeking-Vryburg-Kimberley, d'une part ; sur Ladysmith, d'autre part, et déjà, un troisième mouvement se dessine vers le Sud, sur Colesberg.

Il vaut toujours mieux combattre l'ennemi chez lui que chez soi, quand on le peut ; aussi l'on comprend que les Boërs, d'ailleurs mieux préparés que leurs adversaires, aient pris, dès le début des hostilités, une brusque et vigoureuse offensive. Ils profitaient ainsi de leur supériorité momentanée et du désarroi produit par une invasion inattendue pour infliger des pertes sérieuses en hommes et en matériel à leurs adversaires. Cette tactique avait de plus l'avantage de leur procurer dès le début de brillants succès militaires d'un effet moral considérable, de nature, par conséquent, à électriser les foules et à entraîner les hésitants, capables aussi d'attirer davantage encore les sympathies déjà acquises du monde civilisé, enfin et surtout, capables d'entraîner dans leur parti les nombreux fragments de leur peuple épars dans la Natalie et la colonie du Cap. Il ne faut pas l'oublier, en effet, les Boërs

(1) Boër signifie *paysan*. C'est le terme de mépris par lequel les agents de la Compagnie hollandaise des Indes orientales, établis au Cap, désignaient les émigrants hollandais qui s'établissaient autour de leur comptoir.



ne sont arrivés au Transvaal qu'en passant par le Cap et la Natalie, et, dans leurs interminables *trecken,* ils ont laissé bien des traînards qui se sont rapidement multipliés, si bien que le peuple boër est en équilibre instable: il a plus de ses nationaux au dehors qu'au dedans de ses frontières, et ces Boërs, anglicisés par force, ont conservé la langue, les mœurs, la religion et les aspirations de leurs frères demeurés indépendants. Or, c'est évidemment un précieux avantage que de faire la guerre dans un pays dont la population vous est sympathique et n'attend peut-être que quelques victoires pour se soulever et vous tendre la main. Ce serait un peu le cas d'une invasion française en Alsace.

L'offensive valait donc mieux. Mais, pour comprendre la tactique des Boërs et en reconnaître toute l'habileté, il est bon de parler un peu du territoire des deux républiques et des conditions particulières dans lesquelles il se trouve.

Le sud-est de l'Afrique australe est constitué par un vaste plateau de plus de 1000 mètres d'élévation, de forme ovale très allongée, dominant de très près l'océan Indien de son bord oriental abrupt, et s'inclinant en pente douce vers l'Ouest et le Nord. Le Vaal et tout un chevelu de rivières égouttent à peu près les deux tiers méridionaux de ce plateau, plus grand que la France, et réunissent leurs eaux dans le fleuve Orange, qui les porte à l'océan Atlantique. Le tiers septentrional s'incline au Nord vers le Limpopo, qui s'en va rejoindre l'océan Indien en décrivant un vaste demi-cercle.

Le front de falaise abrupte, par lequel le plateau domine l'océan Indien, constitue ce qu'on appelle la chaîne du Dragon (Drakenberg), montagne seulement d'un côté et plateau accidenté de l'autre. Les plus hauts sommets de cette falaise pointent jusqu'au delà de 3000 mètres.

Cet immense ovale de hautes terres constitue ainsi dans l'Afrique australe, depuis le 32e degré jusque sous le tropique, une région de climat vraiment européen, et c'est ce qui explique qu'un peuple de race blanche ait pu prospérer d'aussi étonnante façon sous de telles latitudes. C'est ce qui explique aussi qu'un peuple de si faible population relative ait pu fonder là deux républiques et conserver son indépendance, quoique enclavé dans les possessions britanniques. Ce plateau est, en effet, comme la Suisse en Europe, une véritable forteresse naturelle, et les Anglais ont déjà éprouvé combien pénible et dangereuse est la guerre dans les défilés du Drakenberg et du Basoutoland.

Si les Boërs avaient été plus nombreux, nul doute qu'ils se soient maintenus dans toute l'étendue du vaste plateau oblong qui constitue leur pays. Mais, pressées au Sud et au Sud-Est par les Anglais, leurs faibles colonies ont dû reculer quelque peu vers le Nord, abandonnant une large bande montagneuse, pour mettre le fleuve Orange entre elles et leurs ennemis. Bien plus, les Boërs de la Natalie, poursuivis dans leur exode par les troupes anglaises débarquées à Durban, ont dû abandonner à leurs adversaires toute la crête du Sud-Est, les sources du fleuve Orange et tout le pays accidenté des Basoutos qui échancre profondément le territoire de la république d'Orange; perte d'autant plus douloureuse que le Basoutoland est comme la citadelle et le réduit inexpugnable de l'immense camp retranché protégé par le Drakenberg. C'est à partir de la Tugela seulement que les Boërs ont pu rester maîtres de leur plateau dans toute sa largeur, jusqu'au bord de la falaise qui domine les rivages de l'océan Indien.

Violemment privés de la partie méridionale du plateau, si précieuse pour leur indépendance, les Boërs étaient libres de s'étendre vers le Nord; et, de fait, leur pays s'allonge jusque vers le Limpopo. A l'Est, ils dominent la baie Delagoa du haut des monts Lebombo, contreforts avancés des Drakenberg; mais l'occupation portugaise les obligeait à renoncer à tout accès vers la mer de ce côté. A l'Ouest, leur territoire se continue en pente douce par le pays des Bechouana et le désert de Kalahari; la découverte de quelques poches de diamants et l'ambition d'un homme qui voulait unir par une voie ferrée continue le Cap au Caire les obligea à subir des rectifications de frontières, euphémisme employé par l'insatiable Angleterre pour s'emparer de vastes territoires et spécialement pour s'adjuger les terrains diamantifères qu'elle convoitait.

Une ligne ferrée venue du Cap, premier tronçon de la future ligne du Cap au Caire, franchit le fleuve Orange à Hopetown, à l'endroit même où, de par les rectifications de frontières, finit le territoire de l'État libre d'Orange; elle dessert le district diamantifère de Kimberley, et continue à longer de très près la frontière en passant par Vryburg, Mafeking, Chochong, pour de là s'enfoncer dans le pays des Matabélé et gagner Buluwayo, point terminus actuel.

Cette grande ligne, ce tronc central, est rejoint par des lignes secondaires parties de Port Élisabeth et de Port Alfred. Cette deuxième ligne envoie à son tour, par Colesberg, un embranche-

ment qui, avec une ligne venue d'East-London, converge sur Bloemfontein, capitale de l'État libre d'Orange, et constitue un tronc secondaire, parallèle à la ligne du Cap à Buluwayo, qui, à son tour, converge sur Johannesburg avec une ligne venue de Durban; puis sur Prétoria, avec une ligne venue de Lourenço-Marquez. Enfin la voie de Durban à Johannesburg envoie de Ladysmith un embranchement sur Bethléem au cœur même de l'État d'Orange.

De tout cela il résulte 1° que les Boërs avaient sur leur frontière occidentale une longue voie ferrée qui pouvait inopinément débarquer un Corps expéditionnaire sur un point quelconque des 900 kilomètres pendant lesquels elle longeait leur pays.

Il résulte 2° qu'ils avaient à se défendre au Sud-Est contre une ligne importante poussant deux embranchements au cœur de leurs deux républiques par une série de défilés de haute importance stratégique.

Il résulte 3° qu'au Sud ils avaient à couvrir Bloemfontein contre la convergence de deux lignes venues directement de la côte et se réunissant à Springfontein.

Au Nord, au contraire, ils n'avaient à peu près rien à craindre, les garnisons de Buluwayo et des autres villes et forts de la région ayant assez à faire de contenir les Matabélé. De l'Est non plus, ils n'avaient rien à redouter, tant du moins que l'Angleterre n'aura pas mis la main sur Lourenço-Marquez ; et il était de bonne politique de ne rien diriger de ce côté, de laisser à l'Angleterre tout l'odieux de la violation d'un État neutre, ou même de l'usurpation d'une baie depuis longtemps convoitée, mais dont l'occupation illégitime doit forcément soulever des complications internationales.

Où fallait-il maintenant porter la guerre? Évidemment, c'eût été une faute inqualifiable de ne pas couper la ligne du Cap à Buluwayo, qui créait un danger constant et si facile à écarter sur toute la longueur de la frontière occidentale. De là, la prise de Wryburg. Ce fait d'armes pouvait suffire à la rigueur; mais quoique il soit très inutile de porter tout l'effort de la guerre sur cette ligne, derrière laquelle il n'y a guère que de vastes solitudes, il était bon néanmoins de continuer à combattre les Anglais du côté du Nord pour exciter les Bechuana à la révolte, et c'est ce que font les Boërs en assiégeant Mafeking. D'autre part, comme il est de bonne guerre de frapper l'ennemi aux endroits qui lui sont le plus sensibles, il était bon aussi d'attaquer les Anglais du côté du Sud, et de se servir de la voie ferrée pour envahir le fameux district diamantifère et assiéger Kimberley, la capitale des diamants. C'est en un certain sens frapper à la caisse et attirer de ce côté les colonnes de secours, qui, occupées sur ce point, laisseront le champ libre au gros des troupes boërs pour envahir d'autres régions moins riches, mais de plus grande importance stratégique.

Les opérations sur la frontière occidentale étaient donc à la fois nécessaires et forcément restreintes, aussi est-ce sur un autre point que devait se porter le généralissime avec le principal de ses forces. Les passes de Charleston et de Laing's Nek, la ville de Newcastle, les camps de Glencoë et de Ladysmith étaient tout indiqués; n'est-ce pas là d'ailleurs que le même Joubert avait, il y a dix-neuf ans, battu les Anglais en quatre mémorables combats et tué leur général, sir George Colley? N'est-ce point d'ailleurs encore par là que le Transvaal se rapproche le plus de la mer et qu'il est le plus accessible, les Anglais, dans leur poursuite des Boërs de la Natalie, s'étant adjugés de larges lambeaux du haut plateau et tout le pays des Basouto? Aussi est-ce là que se sont jusqu'ici livrés les plus furieux combats, là qu'ont été accomplis les plus étonnantes prouesses, là que les Anglais ont subi les plus cruels échecs? Et les Boërs avancent, et Ladysmith est investie: Ladysmith où la ligne de Durban bifurque à la fois sur l'État libre d'Orange et le Transvaal. Ladysmith conquise, c'est une porte, la principale porte fermée aux Anglais; c'est une main tendue aux Boërs de Pietermaritzburg et de toute l'ancienne Natalie, c'est le bord de la falaise du plateau reconquis de ce côté, et l'Anglais envahisseur rejeté dans les basses terres du littoral. Enfin, en allant vite toujours, et en profitant de la panique des ennemis, il sera possible de prendre le Basoutoland à revers et de s'établir fortement dans cet inexpugnable réduit, vierge encore de routes et de voies ferrées. Si ce plan réussissait, avant que les Anglais n'aient formé leur colonne d'attaque, les Boërs se trouveraient maîtres, de ce côté du moins, de tout le haut plateau qui constitue leur patrie naturelle, et ils pourraient, du haut de leurs montagnes, défier les assauts des Anglais.

Ce mouvement en avant, si énergiquement poussé du côté de Ladysmith, n'est pourtant au fond qu'un mouvement d'aile gauche, comme la marche de Wryburg à Kimberley n'est qu'un mouvement d'aile droite. Le centre de l'action, en effet, est la ligne de Prétoria à Bloemfontein, sur

laquelle convergent directement ou indirectement les lignes de East-London, Port Alfred, Port Élisabeth et même du Cap par l'embranchement de De Aar. Les colonnes anglaises, arrivant par ces divers ports, formeraient promptement, en effet, un Corps expéditionnaire, capable d'entrer au cœur de la république d'Orange, d'enlever Bloemfontein et de pénétrer entre les armées boërs de Kimberley et de Ladysmith pour les tourner et les battre en détail. Aussi les Boërs ont-ils prévu le cas, et un troisième Corps de troupes vient de franchir le fleuve Orange et de prendre Colesberg.

Remarquez encore qu'ils s'attaquent à l'embranchement occidental (1); leur intention est visible : tout en couvrant Bloemfontein, ils visent De Aar, l'important point de jonction des lignes de Port Alfred et du Cap, et, par là, ils intercepteront les secours envoyés à Kimberley. La capitale des diamants étant tombée, le front de l'aile droite se trouvera porté à De Aar, tandis que le centre avancera de la ligne de l'Orange jusqu'à Middelburg et à la ligne des voies ferrées transversales qui unissent en faisceau les chemins de fer venus du littoral.

L'aile gauche alors donnera la main au centre par le Basoutoland sur lequel l'un et l'autre s'appuieront; et les Boërs, victorieux, rejoints dans leurs campements par leurs frères de Natal et du Cap, pourront désormais rester sur la défensive, et attendre de pied ferme les colonnes d'attaque lancées par leurs adversaires revenus enfin de leur première surprise et remis de leurs défaites.

Car il ne faut pas se le dissimuler, les succès, nous allions dire les jours des Boërs, sont comptés : tout ce qu'ils peuvent faire est de profiter de l'avance qu'ils ont prise pour occuper de fortes positions défensives; ils ne peuvent songer à aller dicter la paix à Durban ou au Cap; là, ils se heurteraient à la flotte anglaise; ils ne peuvent même aller longtemps de l'avant, sous peine de se voir couper un jour ou l'autre leur base d'opération. Lasser la patience ou plutôt l'avarice anglaise par une résistance opiniâtre et ruineuse, c'est le meilleur moyen pour eux d'obtenir des conditions de paix acceptables.

Les Anglais auront, il est vrai, la ressource d'attaquer les Boërs par Lourenço-Marquez, de les prendre ainsi à revers et de terminer plus promptement la guerre en portant d'emblée les hostilités au cœur du Transvaal; mais cette baie fameuse de Delagoa, si convoitée par eux, ne leur appartient pas; il leur faudra, pour cela, violer la neutralité du Portugal, et braver les réclamations des puissances. Il n'y a là-dedans rien qui puisse donner le moindre scrupule à une conscience anglo-saxonne, Albion est coutumière du fait. Mais derrière le Transvaal, il y a l'Europe, et, voyant l'Angleterre fort occupée dans l'Afrique australe, mainte grande puissance sera fort tentée de profiter de l'atteinte portée au droit international par l'occupation de Lourenço-Marquez pour partir en guerre contre l'Angleterre, ou tout au moins s'adjuger en Orient ou en Extrême-Orient d'importantes compensations, capables de causer de sérieuses inquiétudes au chatouilleux orgueil britannique. Et ainsi, de toute façon, l'Angleterre a peu à gagner et beaucoup à perdre dans la guerre qu'elle a si injustement et si imprudemment entreprise.

Voilà, en ce jour du 4 novembre, comment nous apparaît la guerre sud-africaine, comment se justifie à nos yeux le plan de campagne adopté par les Boërs. Nous nous trompons peut-être, et, en tout cas, il faut compter avec les aléas de la guerre. Peut-être une fois maîtres de Ladysmith, les Boërs, grisés par leurs victoires, continueront-ils leur marche sur Durban. Le plan que nous préconisons et qui nous paraît être celui actuellement poursuivi par l'état-major transvaalien pourra seul, à notre avis, assurer le succès de leurs armes, et leur donner cette solide position défensive que la Grande-Bretagne ne pourra forcer sans dépenser beaucoup d'or et verser beaucoup de sang.

Aujourd'hui 12 novembre, jour où nous revoyons les épreuves du présent article, la situation a peu changé. Ladysmith tient toujours, et cette résistance due en grande partie aux grosses pièces de marine amenées en hâte de Durban, doit montrer aux Boërs que la marche vers Durban serait de plus en plus difficile; et que vouloir s'emparer de ce port, ce serait courir à un échec.

Au contraire, du côté de De Aar, les avantages des Boërs se multiplient de plus en plus. Même une opinion qui prend consistance assure que c'est de ce côté que le généralissime anglais, sir Redwer Buller, dirigerait sa colonne d'attaque. Si ce plan est bien réellement adopté, nos prévisions seraient plus que réalisées, elles seraient dépassées.

H. Couturier.

(1) Celui qui de Springfontein diverge sur Middelburg et que rejoint un embranchement venu de De Aar. et non celui qui va sur East-London par Béthulie.



RAYON VERT ET RAYON ROUGE (1)

Quelques renseignements sur le rayon vert et quelques réflexions que m'ont suggérées, depuis un certain nombre de mois, de nombreuses observations que j'en ai faites.

J'avais, il y a trois ans, — en septembre 1896, — été frappé par ce phénomène réputé extrêmement rare (si l'on en croit la romanesque idylle de Jules Verne), et je m'étais plu à l'observer presque chaque jour et chaque fois que la pureté de l'atmosphère me le permettait, lorsque le soleil disparaissait derrière la ligne d'horizon de la mer, à Saint-Georges-de-Didonne, en Royan.

Comme beaucoup de savants, je croyais à cette époque que le rayon vert ne se produisait qu'au moment du coucher du soleil, et seulement à l'horizon de mer. La teinte des eaux de cette mer n'était pas, disait-on, étrangère à la coloration du dernier rayon de l'astre radieux, lorsque le segment supérieur de ce dernier vient s'abîmer dans les flots.

L'explication, du reste, était d'ailleurs assez poétique pour devoir être admise à première vue, attendu qu'il n'avait jamais été question de rayon vert observé sur terre.

Or, l'an dernier (1898), il m'a été donné d'observer et de faire observer à des personnes non prévenues nombre de fois le rayon vert, soit au lever du Soleil, soit à son coucher.

De ma maison, je puis voir se lever l'astre, suivant la saison, soit du côté de Genève, soit du côté de Grenoble, sur les Alpes, et le voir se coucher, tantôt sur les monts du Beaujolais en été, soit sur les monts du Lyonnais en hiver.

J'habite, en effet, le cinquième étage de la plus haute maison du plateau de la Croix-Rousse, et je domine les vallées du Rhône et de la Saône. En cherchant à observer, dès Pâques, le point de la chaîne des Alpes où se lève le Soleil, chaque fois que l'état de l'atmosphère me le permettait, j'ai eu la bonne fortune d'observer, dis-je, le rayon vert aussi souvent que je l'ai voulu. Je l'ai même souvent observé sans la moindre précaution optique, avec une lunette astronomique de 108 millimètres que j'avais braquée préalablement sur le point mathématique, d'où devait jaillir le premier rayon.

J'ajouterai que le spectacle était alors admirable, et que j'ai vu le rayon vert aussi bien jaillir du mont Blanc que des autres montagnes plus méridionales des Alpes, ou des autres monts moins accidentés de l'horizon situé entre l'équateur et le 23° degré Nord pendant l'été.

J'avais cessé d'observer le Soleil levant, croyant qu'il n'était possible de relever le rayon vert que pendant la belle saison et même pendant les chaleurs; l'intéressante observation signalée à l'attention de l'Académie, par M. de Maubeuge, en septembre dernier, à l'occasion du lever du Soleil, sur l'atmosphère pure du mont Sinaï, semblait attribuer en partie la beauté de cette observation à la température calme et chaude qui régnait à ce moment sur la mer Rouge.

Mais, le 27 décembre, désireux de marquer l'endroit de l'horizon de Lyon où se lève le Soleil à l'un des jours les plus courts de l'année, j'ai profité d'un temps admirablement sec et transparent, mais présentant une température assez basse (5° C. au-dessous de zéro) accompagnée d'un vent assez violent; j'ai voulu assister au lever du Soleil, et j'ai été agréablement surpris d'observer avec une longue-vue terrestre, rapprochant une dizaine de fois, le rayon vert, dans toute sa beauté. J'ajouterai que j'ai observé souvent le rayon vert, même plusieurs jours de suite, en septembre et octobre dernier sur l'horizon boisé, c'est-à-dire irrégulier, des collines du Beaujolais, et peut-être même sur le toit d'une maison éloignée (mais je ne puis garantir d'une façon absolue cette dernière observation).

Piqué au vif par ces observations fréquentes et faciles, — il est vrai que la saison estivale a été exceptionnellement favorable, — j'ai exploré avec un assez fort grossissement l'extrême bord apparent de l'astre radieux, et j'ai eu la satisfaction de constater, au moment où le point opposé du limbe du Soleil quitte la Terre, un *rayon rouge fort vif*.

Il ne m'était plus difficile dès lors d'expliquer le rayon vert qui a intrigué tant de monde, par un simple phénomène de réfraction : les premiers rayons du Soleil se présentent décomposés, en indigo, bleu et vert, et le dernier en orange et rouge. Avec une lunette, il est facile de constater le rayon rouge et orange du dessous du limbe solaire, lorsque celui-ci prend contact, ou bien perd contact (au lever) avec l'horizon.

Il faut reconnaître, néanmoins, que le phénomène du rayon vert est assez fugitif, car, étant en mer, en septembre dernier, vers 6 heures du soir, dans la Méditerranée, par un ciel pur, j'ai averti une vingtaine de personnes qui étaient à côté de moi, de guetter le rayon vert, au coucher du Soleil, et une quinzaine seulement, mais parmi elles, d'aimables sceptiques en cette matière, ont observé le phénomène radieux.

Comme conclusion :

Le rayon vert est un simple phénomène de réfraction, et il doit se produire aussi bien pour la Lune et les étoiles que pour le Soleil, aussi bien au lever qu'au coucher d'un astre suffisamment brillant, et le *rayon rouge* pourra être observé, avec certaines précautions; ces deux rayons complémentaires sont observables en montagne, et aussi bien qu'en plaine et qu'en mer.

Ils pourront à la rigueur être observés sur des horizons d'une distance fort restreinte.

Et enfin, dans les éclipses de Lune, les teintes livides, puis rouges, observées sur la face de la Lune entrant

(1) Lettre écrite par M. V. Turquan, de Lyon, à la *Société astronomique*.

dans la pénombre ou dans l'ombre de la terre, ne seraient que les reflets de magnifiques auréoles vertes, puis rouges, couronnant le limbe du Soleil ou de la Lune à travers l'atmosphère terrestre.

V. Turquan,
à Lyon.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 novembre

Présidence de M. Van Tieghem

Préparation et dosage de glycogène. — Divers procédés ont été donnés pour préparer le glycogène. Ils fournissent généralement un produit mélangé de corps azotés, même après purification par ébullition avec la lessive de potasse ou l'acide acétique. Les méthodes que l'on a voulu appliquer au dosage du glycogène sont particulièrement insuffisantes ou douteuses.

M. Armand Gautier a observé que lorsqu'à un extrait d'origine végétale ou animale on ajoute de l'acétate mercurique en léger excès, en ayant soin de maintenir les liqueurs neutres par du carbonate de potasse étendu, on précipite la presque totalité des corps azotés, ce qui permet de retrouver ensuite plus facilement dans le filtratum les matières ternaires que l'acétate mercurique ne précipite pas le plus ordinairement dans ces conditions. Cette découverte lui a permis d'établir une méthode de préparation et de dosage du glycogène. Il a reconnu 20 gr, 5 de glycogène dans 1000 grammes de foie humain et 14 grammes seulement dans la même quantité de foie du lapin.

Après avoir indiqué les caractères du glycogène pur, M. Armand Gautier expose qu'il se transforme lentement en un mélange de sucres réducteurs lorsqu'on chauffe ses solutions acidulées de 5 à 6 % d'un acide minéral, à la température de 115° à 120°, durant cinq à six heures.

Ce pouvoir réducteur, après l'intervention de l'eau acidulée à chaud, est loin d'être le même pour les divers glycogènes: le glycogène de foie humain est plus réducteur que celui de lapin et beaucoup plus que la glycose. C'est qu'en effet les substances confondues sous le nom de glycogène diffèrent, non seulement quand on les extrait d'organes différents (foie, muscle, etc.), mais aussi quand on les retire d'un même organe dans les diverses espèces animales.

Enregistrement microphonique de la marche des chronomètres. — Afin de pouvoir enregistrer graphiquement la marche de ces appareils garde-temps sans les ouvrir et sans les munir d'un organe quelconque surchargeant une de leurs pièces, M. A. Berget a pensé à la transmission microphonique des battements de l'échappement. Il est arrivé au résultat en employant un microphone de Hughes, à charbon vertical et à support très léger.

Ce microphone A, simplement posé sur le chronomètre à étudier, est monté en série avec un pile-bloc de huit éléments et un téléphone, sur la plaque vibrante duquel est monté un transmetteur microphonique B à quatre charbons. Ce transmetteur B est lui-même monté en série avec un récepteur téléphonique, dont la membrane exécute, dans ses conditions, et grâce au courant fourni par quatre éléments de pile secs, des vibrations d'une amplitude suffisante pour rompre à chaque vibration un contact établi entre une pointe de charbon et une lame de platine fixée à la membrane. La rupture et le rétablissement de ce contact sont utilisés pour produire, sur un cylindre noirci à la fumée et mis en mouvement par un mécanisme à régulateur Yvon-Villarceau, l'inscription de chaque battement produit par l'échappement du chronomètre. Les courbes sont très nettes et d'une lecture très aisée.

La radioactivité provoquée par les rayons de Becquerel. — M. et Mme Curie ont découvert des matières d'une radioactivité surprenante auxquelles ils ont donné le nom de polonium et de radium; ces matières sont 50 000 fois plus actives que l'uranium. Ils ont constaté que les rayons émis par ces matières, en agissant sur des substances inactives, peuvent leur communiquer la radioactivité, et que cette radioactivité induite persiste pendant un temps assez long.

M. Becquerel remarque que le nouveau fait très remarquable observé par M. et Mme Curie semble devoir être rapproché de celui qu'il a signalé il y a plusieurs mois et qui apparaissait comme une fluorescence invisible sans qu'on ait aucun renseignement sur sa durée, tandis que M. et Mme Curie montrent qu'il existe une action persistante de l'ordre d'une phosphorescence.

M. E. Demarçay a étudié le spectre du radium; les raies reconnues sont nettes et étroites et rappellent par leur aspect celles du baryum.

Sur une maladie nouvelle des œillets. — Les plantations d'œillets ont été envahies, cette année, dans la Provence, à Cannes, Nice et Antibes, par une maladie grave qui a déjà dévasté de nombreux champs et menace de ruiner l'une des cultures importantes de la région. Les plantes malades se reconnaissent à la teinte jaune et au flétrissement des feuilles; si on les arrache, on constate que les racines sont saines, mais la base de la tige est dans un état de décomposition plus ou moins avancé; souvent, au moment de l'arrachage, la plante se brise au niveau du sol par suite de la pourriture qui a envahi le collet. M. Louis Mangin a étudié cette maladie, et, après élimination des différents saprophytes végétant aux dépens des œillets, il a reconnu qu'elle est due à un parasite non décrit encore, et dont la fructification conidienne est polymorphe et se rattache, en certains points des branches malades, aux *Cercosporella*, en d'autres points à la forme *Cylindrophora*. Nous reviendrons sur cette intéressante communication.

Sur l'innervation sécrétoire du pancréas. — Claude Bernard avait attribué au ganglion sous-maxillaire le rôle de centre réflexe pour la sécrétion salivaire. C'était établir, par un cas particulier, une notion générale qui a été combattue, mais à l'appui de laquelle MM. Wertheimer et Lepage apportent de nouvelles preuves. La participation du système ganglionnaire périphérique aux actes réflexes qui règlent les sécrétions digestives ressort, en effet, avec évidence, d'expériences que ces observateurs ont faites sur la sécrétion pancréatique; celle-ci s'y est montrée remarquablement indépendante de l'action du système nerveux central. Pour obtenir un résultat, ils ont extirpé, à des chiens curarisés, le ganglion cœliaque et le ganglion mésentérique supérieur et, en même temps, énervé soigneuse-

ment l'origine de toutes les artères qui peuvent fournir des branches au pancréas, c'est-à-dire l'origine du trou cœliaque et celle de l'artère mésentérique supérieure. Ces animaux avaient subi, en outre, la section des pneumogastriques, des cordons thoraciques du sympathique et celle du pylore. Or, après ces mutilations, le pancréas, privé de ses relations avec tous les appareils nerveux extérieurs à l'organe, continue à sécréter. Mais le résultat le plus important, c'est que, si l'on introduit une solution acide ou de l'éther dans le duodénum, l'écoulement du suc pancréatique s'accélère. D'où on peut sans doute conclure que c'est dans l'intimité de sa propre substance que la glande trouve tous les éléments nécessaires à la manifestation de son activité réflexe.

M. Berthelot s'occupe très longuement des diamines et spécialement de la diéthylène-diamine (pipérazine). — Sur le tracé des freins hydrauliques. Note de M. Vallier. — Sur la masse du décimètre cube d'eau. Note de MM. C. Chabry, J. Macé de Lépinay et A. Pérot. — Reproduction électrique de figures de Savart, obtenues à l'aide de lames liquides. Note de M. P. de Heen. Nous indiquerons prochainement les intéressantes expériences de M. de Heen. — Transformation du styrolène en métastyrolène sous l'influence de la lumière. Note de M. Georges Lemoine. — Sur le bioxyde de molybdène. Note de M. Marcel Guichard. — Sur le rhamninose. Note de MM. Charles et Georges Tanret. — Recherches rsu le développement progressif de l'essence de bergamote. Note de M. Eugène Charabot. — M. Matteucci, chargé par le ministère de l'Instruction publique de visiter les volcans actifs de l'Italie et de la Grèce, a eu l'occasion, depuis l'automne de 1898, d'y faire, principalement sur les produits gazeux des fumerolles, des observations dont il communique à l'Académie les résultats les plus importants. Nous reviendrons sur cette intéressante communication.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (1)

Congrès de Boulogne-sur-Mer.

Navigation, Génie civil et militaire.

Cette section était un peu délaissée depuis plusieurs années. Grâce à l'impulsion vigoureuse de son éminent président, M. Paul Dislère, président de section au Conseil d'État, ingénieur de la Marine et ancien président de l'Association, ses travaux ont présenté, cette année, un très grand intérêt.

Deux questions avaient été mises à l'ordre du jour, par M. Dislère.

I. La *résistance au mouvement des corps flottants*, 1° dans un milieu indéfini ; 2° dans les canaux (rapports de MM. B. de Mas, inspecteur général des Ponts et Chaussées, professeur à l'École, et Terré, ingénieur en chef de 1re classe de la Marine).

II. *L'automobilisme sur route, au triple point de vue du moteur, du véhicule et de la circulation*, 1° historique; 2° étude des éléments des voitures automobiles; 3° avenir de l'automobilisme. Réformes légales à souhaiter (rapport de MM. Mesnager et Cuénot, ingénieurs des Ponts et Chaussées).

Ces rapports ont été imprimés; un certain nombre d'exemplaires pourront être mis gracieusement, au secrétariat de l'Association, 28, rue Serpente, à la dispotion de ceux de nos lecteurs que les questions traitées intéressent.

Une importante discussion a suivi la lecture de ces rapports.

M. Soreau, ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique, présente un mémoire sur *la résistance à l'avancement du plan immergé dans un fluide*. Elle est, pour une inclinaison i sur la trajectoire, déterminée par sa grandeur N_i et par la distance x_i de son point d'application au bord extérieur du plan.

Après avoir rappelé les formules en usage pour calculer $\frac{N}{N_{90}}$ et $\frac{x}{x_{90}}$ dans l'air et dans l'eau, l'auteur constate que ces formules ne tiennent pas compte de l'allongement dont l'influence est considérable. Il expose les expériences qu'il a faites sur la Seine, à Argenteuil, avec des plans dont l'allongement variait de 1/4 à 4, dans le but de déterminer $\frac{x_i}{x_{90}}$. Les résultats obtenus ne sont pas sans analogie avec ceux de Kummer dans l'air, et les courbes figuratives de $\frac{x_i}{x_{90}}$ jouissent de propriétés concordant avec celles des courbes $\frac{N_i}{N_{90}}$ trouvées par Langley. D'ailleurs, ces deux familles de courbes ne sont pas indépendantes, et M. Soreau indique la relation qu'il a pu établir par la synthèse mathématique des expériences manométriques de M. Irminger. En outre, il faudrait déterminer la pression en chaque point et la part qui revient dans cette pression à la compression avant et à l'aspiration arrière. Peut-être alors parviendrait-on à pénétrer la loi des actions réciproques entre les filets fluides qui pressent sur un élément et les filets fluides qui pressent sur les éléments voisins.

La découverte de cette loi paraît à l'auteur de nature à transformer les procédés de calcul des hélices et des carènes. Il montre, à ce sujet, pourquoi les méthodes employées dans la plupart des problèmes de mécanique appliquée ne conviennent plus en aéro et hydrodynamique, et il conclut à la nécessité de suivre la méthode expérimentale qu'il a exposée.

M. Ravier, ingénieur de la marine, expose ses *nouveaux procédés géométriques pour l'étude et la correction des déviations de la boussole dans les navires en fer*.

Dans ces nouveaux procédés le calcul, à l'encontre de ce qui se produisait pour les anciens, n'intervient nullement.

L'idée première de cette théorie découle de la remarque que certaines équations de la théorie analytique sont identiques à celles d'une perspective. On en déduit que, sur une boussole fournissant des indications inexactes, on peut obtenir des indications exactes en faisant des lectures fausses par une certaine perspective.

Sur le même principe est fondé le *dromoscope*, appareil qui, employé en dehors de la boussole, permet de résoudre toutes les questions pratiques relatives aux déviations ou à leur correction (compensation), sans calculs et très simplement.

(1) Suite, voir page 632.

M. D. A. Casalonga présente une nouvelle *disposition de palier à rouleaux, à lanterne mobile, pouvant être disposée pour palier de butée.* Les organes de roulement peuvent être facilement construits aujourd'hui avec une grande précision : on dispose, en effet, de matériaux de choix.

L'auteur s'est attaché à conserver le parallélisme des axes des rouleaux entre eux et avec celui de la portée ou de la fusée.

Pour le palier de butée, les rouleaux sont coniques; le point concourant situé sur l'axe de l'arbre a été maintenu constant.

M. le général A. de Wendrich, délégué du ministère des voies de communications de Russie, à propos des vitesses et de la force obtenues pendant ces dernières années, montre qu'il serait intéressant, pour la défense du pays, de créer, dès le temps de paix, une organisation militaire complète pour les voies de transport et le personnel qui y est attaché habituellement. En particulier, cette organisation s'appliquerait aux automobiles; il en résulterait de grandes facilités de concentration, de mobilisation et surtout de ravitaillement. Il faudrait alors, pour les routes, créer un service analogue aux sections techniques de chemin de fer.

La question du *choix du combustible pour les chemins de fer de pénétration* en Afrique, traitée par M. Abel Suais, ingénieur en chef des colonies et directeur des chemins de fer Éthiopiens, provoque une discussion intéressante à laquelle prennent part MM. Ravier et Raulin. M. Suais préconise le résidu de pétrole nommé *Mazout:* pouvoir calorifique supérieur de 40 % à celui des houilles de bonne qualité. Quand le prix du pétrole ne dépasse pas le double de celui de la houille, il y a intérêt à se servir du combustible liquide.

Des calculs, basés sur un prix de 45 francs la tonne de charbon et 62 fr. 50 la tonne d'huile à Djibouti, ont permis de conclure, pour une exploitation ne comportant qu'un seul train par jour, que l'économie annuelle serait d'environ 60000 francs, déduction faite des installations spéciales au pétrole. Au point de vue de l'élévation du prix à craindre pour le pétrole, M. Suais assure que les gisements paraissent aussi considérables que pour la houille, et que le nombre de ceux qui sont exploités augmente journellement.

D'un autre côté, cela améliore beaucoup la situation pour les chauffeurs qui, dans le voisinage de la mer Rouge, sont soumis à une température difficilement supportable, même pour des indigènes arabes.

M. Gossart, professeur de physique à la Faculté des sciences de Bordeaux, est l'inventeur d'une *lampe à acétylène* basée sur l'emploi des tubes capillaires. Elle se compose :

1° D'un pot à carbure en fonte émaillée ou aluminium, avec tube central percé de trous à sa partie inférieure et muni d'un pas de vis à sa partie supérieure.

2° Un couvercle à gorge traversé par ce tube central et portant les tubes capillaires.

3° Le porte-bec qui, vissé sur le tube central, presse parfaitement le couvercle par un joint de plomb.

Cet appareil, à peu près du volume d'un bidon ordinaire pour même quantité de carbure, se plonge, dans un vase plein d'eau, plus ou moins profondément, suivant le débit qu'on désire. Le gaz ne communique avec le dehors, du côté de la flamme, que par l'intermédiaire des tubes capillaires: toute rentrée de flamme et, par suite, toute explosion est impossible.

L'eau arrivant par les ajutages est réduite en vapeur par la combinaison avec le carbure, et cette vapeur doit traverser toute la couche de carbure pour atteindre les trous du tube central; la matière est ainsi toujours sèche, d'où avantage de propreté et de rapide extinction de la flamme. Production très simple, économique, débit absolument élastique pour toute lumière de 5 à plusieurs centaines de bougies, comme pour chauffage à très haute température.

M. Poisson, assistant de botanique au Museum d'histoire naturelle, parlant de l'exemple des bois de Condette et du Touquet, situés aux portes de Boulogne, lesquels, en trente-cinq ans, ont transformé d'une façon saisissante, le voisinage des anciennes dunes, montre quel parti on pourrait tirer d'une notable portion du territoire des départements de la Somme et du Pas-de-Calais couverte de dunes, si on la boisait. Actuellement, la fixation de ces dunes n'est qu'à leur début : on procède par des semis d'une Graminée précieuse dans ces parages : les Oyats (*Psamma arenaria.*)

Mais, le rôle des plantations arborescentes est capital (fertilisation, brise-vent, possibilité de construire des habitations, sécurité des cultures voisines ; le gibier de la dune trouve plus facilement sa pâture dans la dune boisée, pluies plus fréquentes, mais moins torrentielles). A l'initiative privée et aux pouvoirs publics (État et départements), ce devoir s'impose : en un quart de siècle, les dépenses engagées seront couvertes par les ventes ou locations des territoires ainsi aménagés.

L'emploi des plantes dont les noms suivent est tout indiqué: *Pourpier de mer* (Atriplex halimus), *Tamarix* (Tanglica), *peuplier*, *osiers* de diverses sortes; on sèmerait à la volée : *l'arrête-bœuf* (Ononis repens), les *ajoncs*, le *genêt à balais*. Des Graminées qui aiment le sable : *Agrostide maritime*, *A. vulgaire*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca tenuifolia.*

M. le président Dislère fait décider que cette question, d'un intérêt capital, sera portée à l'ordre du jour du Congrès de 1900, et soumise à une discussion en commun des sections de génie civil, botanique et agronomie.

M. Considère, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, après avoir rappelé les applications du *béton armé*, faisant prévoir le développement considérable de ce mode de construction nouveau, expose les objections faites par les ingénieurs avec raison dans l'état actuel de la science, et cherche à y répondre.

Il étudie d'abord l'équilibre moléculaire du béton armé avant tout chargement. Le mortier se dilatant dans l'eau, pendant sa prise, et se contractant, au contraire, dans l'air, il en résulte pour le béton armé, dans le premier cas, des tensions des armatures et des pressions du béton qui sont favorables à la résistance. Au contraire, dans le second cas, il se produit des pressions des armatures et des tensions du béton; celles-ci paraissent voisines de la résistance du béton à la rupture.

Heureusement pour les bétons armés, conservés dans l'air, l'effet fâcheux de ces efforts intérieurs est, en partie, annulé par la faculté que les mortiers et bétons armés possèdent de prendre, sans se fissurer, des allongements beaucoup plus grands que ceux qui brisent les mortiers et les bétons ordinaires et qui étaient, jusqu'à présent, seuls connus.

Cette propriété, démontrée par des expériences précises, pouvait être prévue en appliquant aux mortiers la notion sur la *striction* que M. Considère a développée en 1885, concernant les métaux.

Les mêmes expériences ont révélé la loi *de déformation des mortiers*. Leur *coefficient instantané d'élasticité*, d'abord très élevé pour de faibles allongements, diminue et s'annule dans la suite du chargement. Dans le déchargement, il prend une valeur voisine du dixième de sa valeur primitive dans le chargement. M. Casalonga rappelle à ce sujet que le béton armé a été inventé, il y a plus de quinze ans, par un Français, Joseph Monier, simple jardinier, actuellement octogénaire, et plutôt malheureux ; son invention fut longtemps méconnue et considérée comme une hérésie, à cause de la nature dissemblable de ses éléments, alors qu'elle a donné naissance à une industrie actuellement florissante dans le monde entier.

M. le président Dislère estime que la communication de M. Considère est un *exposé complet* de la question scientifique de la résistance des bétons armés, et le remercie au nom de tous les membres de la section.

A la suite d'une communication de M. Petiton, ingénieur civil des mines, sur les *accidents des meules dans les ateliers*, un vœu est proposé tendant à attirer l'attention des inspecteurs du travail sur ce danger et sur le moyen d'y parer : mettre un espace suffisant entre les meules artificielles et le banc, pour éviter le coincement d'un outil et l'éclatement de la meule (accidents souvent mortels).

M. Ravier, ingénieur de la Marine, a traité la question des *accidents des chaudières à tubes d'eau et les moyens de les prévenir*, en collaboration avec son collègue, M. A. Janet. Des ruptures de tubes causent trop fréquemment des brûlures mortelles au personnel. Le système étudié a la consécration de l'expérience : il a pour but d'arrêter immédiatement la fuite et de permettre à la chaudière de continuer son fonctionnement. Il consiste à disposer un clapet à chaque extrémité de chaque tube à la chaudière : les clapets d'un tube sont entraînés par le courant qui se produit en cas de rupture. Pour les tubes groupés par éléments, un clapet à chaque extrémité d'élément, clapet garni de plomb de forme toute spéciale, très simple, qui permet l'installation sur les chaudières construites.

Autres communications de MM. Turc, lieutenant de vaisseau (*Forme de carène ayant pour but de supprimer le tangage*); Duroy de Bruignac (*Calcul de la résistance des carènes*); colonel Detaille, commandant le régiment des sapeurs-pompiers de Paris (note sur le fourgon électrique); Eusèbe Vassel, Henry Louis, ingénieur en chef de la marine (*Mouvement d'un aviateur aéroplane*). Houpeurt, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (*Nouveau port d'Étaples*); Lefèbvre (*Notice sur Sauvage*); Cauchy, ingénieur constructeur (*Emploi de l'aluminium pour la navigation fluviale*); Godard, ingénieur en chef de la Marine (*Emploi du pétrole seul ou mélangé au charbon pour le chauffage des chaudières*); Voisin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (*Digue Carnot du port en eau profonde de Boulogne*).

Nous ne quitterons pas la section de navigation, génie civil et militaire, dont les travaux (qu'il faudrait tous analyser, comme on le voit, ont eu la plus haute importance, sans signaler les visites) nombreuses qu'elle a accomplies : la digue, les usines des ciments français, des produits céramiques, des tramways électriques, du laboratoire des Ponts et Chaussées et de la fabrique de plumes Baignol et Farjon. Une exposition d'automobiles, avec course de Paris à Boulogne, avait en outre été organisée sous les auspices de M. Dislère.

La section a transmis à l'Association, qui l'adopte, un vœu relatif au tarif de *Transport des automobiles en chemin de fer*, et a mis aussi à l'ordre du jour pour un prochain Congrès la réglementation des signaux pour cycles et automobiles, et la substitution de l'alcool au pétrole pour les moteurs.

Émile Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Leçons nouvelles sur l'analyse infinitésimale et ses applications géométriques. IVe partie : applications géométriques classiques, par C. Méray, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Dijon. 1 vol. gr. in-8° de XII-248 pages. Prix, 7 francs. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1898.

L'important ouvrage que j'ai signalé maintes fois déjà à l'attention des lecteurs du *Cosmos* (voir nos des 30 mars 1895, 19 septembre 1896, 5 février 1899), est maintenant achevé, et je reviens leur dire quelques mots sur sa dernière partie.

Roulant sur des questions de géométrie, ce volume semblerait différer profondément de ceux qui l'ont précédé ; par la nature de ses procédés, il se rattache pourtant à eux de la manière la plus étroite, et, sur le terrain des applications, cette fois il apporte une vérification péremptoire de la souplesse et de la sûreté universelle dont la méthode personnelle à l'auteur avait fait preuve en s'expliquant par elle-même avec l'ingénuité des choses vraies, en éclairant d'une lumière calme et pénétrante les mille recoins de l'analyse pure que tant de ténèbres ont si longtemps obscurcie.

Comme dans ses *nouveaux éléments de géométrie* (1), M. Méray fait marcher de front les choses du plan avec celles de l'espace, sans distinction entre elles, en expliquant au début le rôle exclusif que le caractère primordial des coordonnées rectilignes doit leur conférer dans l'édification des théories générales, puis les modes principaux de représentation analytique des figures (surfaces, lignes), il fait un départ essentiel entre leurs points *ordinaires* et leurs points *singuliers* : les premiers sont ceux dont on peut choisir les coordonnées (rectilignes) indépendantes, de manière que leurs autres coordonnées soient fonctions *olotropes* de celles-ci ; les derniers sont ceux pour lesquels un pareil choix n'est pas

(1) Paris, 1874 (en vente à la librairie Gauthier-Villars et fils). — L'originalité si saillante de ce petit traité n'a pu sauver ses mérites variés d'une longue indifférence ; il n'en avait pas moins été remarqué çà et là, et, tout récemment, il a été l'objet d'appréciations élogieuses en Italie, pays où la fusion de la géométrie plane avec celle de l'espace est maintenant en voie de s'opérer aussi. En France, l'inattention d'autrefois semble faire place à une faveur naissante, et, au moment même où j'écris ces lignes, plusieurs écoles publiques se préparent à en faire des essais dont je pourrai rendre compte ici.

possible. Le caractère des points singuliers ne consistant qu'en *l'absence d'une circonstance positive*, leur existence étant d'ailleurs accidentelle, puisque l'état normal d'une fonction est d'être olotrope, leur nature spéciale pouvant varier à l'infini, puisqu'il y a pour les fonctions mille manières de s'écarter de l'olotropie, leur intérêt, s'il est parfois considérable dans les monographies, est forcément nul dans les spéculations sur *ce qu'il y a de commun* à toutes les figures. Pour les points ordinaires, le raisonnement trouve au contraire un appui constant, inébranlable dans les propriétés si précises des fonctions olotropes, dont l'enchaînement sans fin constitue le calcul différentiel et intégral, et, de ces propriétés dérivent sans effort, pour les faits géométriques connexes, des explications lumineuses, des démonstrations absolument rigoureuses, en même temps qu'une exposition très simple. Dans ce qu'il y a de certain, d'invariable pour toutes les figures, M. Méray ne voit donc que la *théorie générale de leurs points ordinaires*, excluant tout le reste du cadre limité qui lui était ouvert. Du même coup, il lui devient possible de substituer partout les *dérivées* des fonctions intervenant dans la représentation analytique des figures, aux *infiniment petits* dont on parle sans cesse ailleurs pour *ne les voir cependant jamais subsister dans les formules définitives.*

La justesse et la fécondité de ces aperçus reçoivent une première confirmation immédiate dans la mesure des grandeurs géométriques (longueurs, aires, volumes); la prise en considération de la possibilité du développement des coordonnées des points ordinaires en séries entières, puis de la forme si maniable des restes de ces séries, conduit à des démonstrations faciles et uniformes, qui, pour la première fois peut-être, ne donnent prise à aucune objection.

En rattachant tout le surplus à la *théorie des contacts*, M. Méray en trouve à la fois une classification et une ordonnance fort naturelles qui manquaient à ces matières variées, une simplification des plus appréciables. Les infiniment petits n'usurpent pas ici une importance plus exagérée qu'ailleurs, un contact étant simplement considéré comme une coïncidence locale plus ou moins approximativement établie par l'identité, au point considéré, de tronçons d'une même longueur plus ou moins grande, des développements des fonctions qui remplissent des rôles parallèles dans la représentation analytique des deux figures, l'ordre de ce contact étant marqué par celui des dérivées qui servent de coefficients aux derniers termes de ces tronçons. Cette définition, précise pour les trois cas imaginables (deux surfaces ou deux lignes, ou une surface et une ligne), est accompagnée aussitôt de généralités succinctes et solides qu'il suffira de citer plus tard pour amener à l'évidence une foule de faits particuliers. Avec ses autres critiques, je m'inscris en passant contre la crainte de l'auteur d'avoir écrit là un chapitre déparé par de l'aridité et des longueurs.

Sont ensuite étudiés avec le plus grand soin, quoique dans leurs traits généraux seulement (Chap. III), le plan tangent à une surface, la tangente à une ligne (figures du premier degré offrant avec les proposées une *osculation*, c'est-à-dire un contact d'ordre maximum dont la réalisation le détermine complètement en chaque point de ces dernières), les tangentes à une surface, les plans tangents à une ligne (figures du premier degré *semi-déterminées* en chaque point des proposées par la possession d'un contact du premier ordre); le plan osculateur à une ligne; les droites *osculatrices* à une surface.

(Chap. IV). Les figures enveloppes définies maintenant par la propriété d'offrir un contact d'ordre maximum constant avec toutes les figures d'une même famille à paramètres indéterminés (ces questions rassemblées ici, parce que cet ordre se réduit à 1 dans les cas courants).

(Chap. V). Les normales et plans normaux, considérés comme lieux des centres des sphères ou cercles offrant un contact du premier ordre avec une figure en un même point de celle-ci, les figures trajectoires orthogonales issues de conceptions du même genre.

(Chap. VI). Les propriétés saillantes des surfaces usuelles, comprenant une théorie complète et fort intéressante de l'application des surfaces développables sur le plan.

(Chap. VII). Les questions annexes à la courbure et à la torsion des lignes courbes, toutes rattachées à l'étude du cercle osculateur et à la sphère osculatrice, à la théorie des enveloppes et des trajectoires orthogonales.

(Chap. VIII). Les questions que l'on groupe habituellement sous la dénomination un peu vague de *théorie de la courbure* d'une surface, rattachées pareillement à la considération des cercles et des droites, offrant avec elle des contacts du second ordre en un même point.

Dans une courte addition, on trouve enfin l'application du changement des variables à la recherche des formules générales qui sont propres aux coordonnées polaires.

Ce dernier volume, qui emprunte un attrait singulier à la nature de son sujet et à l'aisance avec laquelle il est traité, est comparable au meilleur des autres par l'unité de son plan, par la simplicité, la profondeur et la sûreté de ses vues, par l'élégance exquise qui s'y soutient jusque dans les moindres détails. Il couronne dignement une œuvre qui s'imposera, que je tiens à saluer une dernière fois en répétant ces mots écrits depuis longtemps par la plume d'un étranger : *Dans l'ensemble, il n'y a aucun doute que l'ouvrage de Méray comptera dans notre siècle pour un exposé original et classique de la théorie des fonctions; c'est ce qui est de plus en plus reconnu dans tous les pays. Il montre dans l'auteur un successeur moderne des grands analystes français du siècle précédent.*

AUGUSTE MOREL.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*octobre*). — De Paris au golfe de Fos en ballon, M. Farman. — Une nouvelle bouée d'Andrée, A. C.

Annales des conducteurs des Ponts et Chaussées (*novembre*). — L'automobilisme sur route au triple point de vue du moteur, du véhicule et de la circulation, Cuénot et Mesnager.

Bulletin de l'Académie de géographie botanique (*1er novembre*). — Remarques sur les *Sideritis*, A. Reynier. — Note sur le gui, C. Legendre. — Un coin de la flore des Vosges, C. Claire. — Catalogue des lichens de la Sarthe, E. Monguillon.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*octobre*). — La diminution progressive des pluies en Bretagne et en Normandie. — Les inversions de température et le R. P. Marc Dechevrens.

Bulletin de la Société astronomique de France (*novembre*). — Les éclipses du xxe siecle visibles à Paris, Camille Flammarion. — Les Perséides en 1899, C. Flammarion. — Le neuvième satellite de Saturne, abbé T. Moreux.

Bulletin de la Société de photographie (*1er novembre*). — Procédé trichrome produisant des images transparentes pour projections et stéréoscopes, baron von Hubl. — Quelques points fondamentaux concernant le développement, C. Bothamley.

Chronique industrielle (*11 novembre*). — Le moteur Marmonier.

Ciel et Terre (*1er novembre*). — Esquisses sélénologiques, W. Prinz. — Les oscillations séculaires de la température à la surface de la terre, S. Arrhénius.

Écho des Mines (*9 novembre*). — Pouvoir calorifique des combustibles solides, liquides et gazeux, C. Lauth.

Electrical Engineer (*10 novembre*). — The electric railway and tramway carriage works, limited, Preston, Benjamin Sykes.

Electrical World (*4 novembre*). — Series alternating current arc lighting furn constant current transformers. — German electric automobiles.

Électricien (*11 novembre*). — Les lignes téléphoniques souterraines à Bruxelles, E. Piérard. — Sur les réactions d'induit des alternateurs, A. Blondel.

Électricité (*5 novembre*). — Éclairage électrique des trains, Paul Dupuy. — Emploi des accumulateurs pour la propulsion des navires.

Étincelle électrique (*10 novembre*). — Le moteur à pétrole système Cundall, Jacquemé.

Études (*5 novembre*). — Projet d'un pèlerinage international à Paray-le-Monial, pour 1900, P. S. Coubé. — L'enseignement libre et l'unité morale de la nation, P. A. Belanger. — La rétribution de la vie future dans les Psaumes, P, A. Durand. — Le livre de l' « Imitation », P. J. Brucker.

Génie civil (*11 novembre*). — La charrue en Asie (Chimie et Japon), H. Chevalier. — De l'effet des hautes pressions de vapeur dans les locomotives.

Industrie laitière (*12 novembre*). — La fièvre aphteuse, C. Constant.

Journal d'agriculture pratique (*9 novembre*). — Expériences sur la valeur comparative des engrais potassiques, L. Grandeau. — Une fissure dans la loi sur les engrais, J. Duplessis. — Culture de l'ajonc. — L'éclairage des voitures d'agriculture, L. Rachou. — Pisciculture en Auvergne, P. Zipcy. — Les pineraies de la Sologne et l'utilisation des bois de pin, H. Boucard. — Travail annuel d'un moulin à vent, Bon H. d'Anchald.

Journal de l'Agriculture (*11 novembre*). — L'avenir du cidre, A. Truelle. — La situation agricole dans les Vosges, J. B. Jacquot. — Difficultés dans la détermination de la maturité du raisin, Hoc.

Journal of the Franklin Institute (*novembre*). — The photometry of the incandescent lamps, A. J. Rowland. — On the graphical presentation of statistics, L. M. Haupt. — The relation of chemistry to the advancement of the arts, H. W. Wiley. — Discovery of a new planet. — Photographing projectiles in flight.

Journal of the Society of Arts (*10 novembre*). — Electric traction in Chicago. — Uses of tobacco juice in France.

La Nature (*11 novembre*). — Les Lohans, A. Tissandier. — Les Léonides, H. de Parville. — Exposition de 1900, A. da Cunha. — Élevage des grenouilles, A. Larbalétrier. — Nouveau système de télégraphe, H. de Parville. — Un bateau-malle, L. L.

Marine marchande (*9 novembre*). — La revision de la loi sur la marine marchande.

Moniteur de la flotte (*11 novembre*). — Choses d'Allemagne, Marc Landry.

Moniteur industriel (*11 novembre*). — Le rachat des chemins de fer en France, N. — Pénurie de matériel sur les railways.

Moniteur maritime (*12 novembre*). — La télégraphie sans fils et la navigation.

Nature (*9 novembre*). — Next week's Leonids shower, C. Johnstone Stoney et A. M. W. Downing. — An english station for botanical research in the Tropics (Ceylon), J. C. Willis. — The Stockholm international fisheries Conference.

Proceedings of the Royal Society (*7 novembre*). — On the orientation of the Pyramids and Temples in the Sûdân, E. A. Wallis Budge. — The effect of staleness of the sexual cells on the development of Echinoïds, H. M. Vernon. — On the influence of the temperature of liquid hydrogen on the germinative power of seeds, W. Thiselton-Dyer. — Effects of thyroid feeding on monkeys, W. Edmunds. — On the orientation of greek Temples, C. Penrose.

Progrès agricole (*12 novembre*). — Les frais de justice, G. Raquet. — Soins d'hiver aux prairies naturelles, Ségétès. — Conservation et pourriture des tubercules, décomposition des carottes, P. Passy. — La cuisson des aliments du bétail, A. Morvillez. — La chèvre, Beaumert. — Le gardenia, G. Desjardins.

Prometheus (*8 novembre*). — Der Spree-Tunnel. — Einiges über Orchiden, Dr F. Kranzlin.

Questions actuelles (*12 novembre*). — Les bienfaits de la concentration. — Le rapport de M. Bérenger. — Ligue paroissiale de persévérance pour les jeunes gens. — Associations ouvrières. — Documents sociaux.

FORMULAIRE

Les brûlures guéries par le lait. — Lorsqu'on a été brûlé d'une manière quelconque, il faut rapidement plonger la partie atteinte dans du lait de vache bouilli et refroidi, et l'y maintenir jusqu'à ce que la douleur ait cessé. On peut aussi recouvrir la blessure de compresses imbibées de lait. Quelle que soit la gravité du mal, sa guérison complète ne se fait pas longtemps attendre.

Procédé pour enlever sur les vitres les imitations de vitraux. — Les imitations de vitraux ne sont, généralement, pas tellement séduisantes, que l'on n'éprouve, de temps à autre, le besoin de les changer. Malheureusement, cela tient avec une ténacité déplorable. Voilà un procédé de destruction auquel aucune ne résiste :

On mélange de la colle de pâte avec une lessive concentrée de potasse caustique (c'est ce que les peintres en bâtiment appellent, très improprement, le potassium). On applique cette mixture avec un pinceau, on laisse quelques instants et alors la feuille du pseudo-vitrail s'enlève par un simple grattage, le plus facilement du monde.

Éviter d'étendre la mixture sur les peintures voisines qui, sous son action, s'enlèveraient non moins facilement.

Lampe à pétrole. — On intensifie son pouvoir éclairant en ajoutant au pétrole un peu de naphtaline ou un peu de camphre. La flamme n'en est que plus éclairante, etc. Mais on arrive à un résultat encore plus satisfaisant en remplaçant le camphre par un produit qui se trouve facilement dans le commerce, par l'acétate d'amyle. Ce corps est peu inflammable et brûle lui-même en fournissant une belle flamme sans fumée et sans odeur. Il serait trop coûteux pour être consommé seul; heureusement, il se mélange très bien au pétrole raffiné et lui communique une odeur agréable.

Il suffit donc de verser un cinquième environ d'acétate d'amyle dans une lampe à pétrole pour augmenter l'éclat de la lumière et empêcher la lampe de répandre en brûlant l'odeur que l'on sait. La fumée même, au moment de l'extinction, est désinfectée. Le procédé est simple et à la portée de tout le monde. *G. de la Furetière.*

Coloration des bronzes d'art. — 1° La teinte du bronze des médailles s'obtient en frottant le métal avec une brosse enduite d'un mélange d'ocre rouge et de plombagine.

2° Le vert antique s'obtient en plongeant et en lavant le métal dans un liquide formé de 10 grammes de sel marin, autant de crème de tartre et d'acétate de cuivre, le tout dissous dans 200 grammes de vinaigre additionnés de 30 grammes de carbonate de soude.

3° Le bronze florentin s'obtient au moyen du sulfate de fer (vitrol vert) et en frottant ensuite avec de la cire.

4° La teinte citron s'obtient au moyen d'un mélange d'ocre rouge, de noir de fumée et d'huile.

5° Le vieux bronze vert s'obtient en plongeant à plusieurs reprises dans l'acide et en frottant ensuite avec de la cire.

6° Le vert-de-gris s'obtient au moyen du sel ammoniac.

7° La teinte en fumée s'obtient en réchauffant les pièces dans un peu de paille ou de foin et brunissant ensuite de manière à faire pénétrer l'oxyde dans le métal. On peut aussi employer la fumée de la tourbe, en passant ensuite à la cire et enlevant la matière grasse à l'essence de térébenthine. (*Tissandier*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. l'abbé A. Patuel nous signale qu'à Héry-sur-Ugines (Savoie), localité située à 750 mètres d'altitude, on peut voir, à l'heure actuelle, un pommier tout couvert de fleurs comme au printemps. — Cette sorte de phénomène a été fréquente cette année. Paris lui-même a eu des marronniers qui ont refleuri, — cela arrive tous les ans, — mais qui, en plus, ont pris une nouvelle frondaison complète qu'ils portent encore au moment où nous écrivons ces lignes.

M. J. B., a M. — 1° Nous ne connaissons pas de travail synthétique de ce genre; en tous cas, il ne pourrait être que très incomplet. — 2° Il existe certainement des orphelinats agricoles de filles, mais nous ne connaissons pas leur adresse. — 3° Cette librairie est catholique.

R. P. H., à V. — Le *Manuel de médecine*, du R. P. Desaint, est en vente à l'imprimerie de la Mission catholique, à Pondichéry, et en dépôt, 128, rue du Bac, à Paris, au Séminaire des Missions étrangères.

M. H. R., à C. — Le minéral envoyé est une pyrite de fer, sans grande valeur. On en trouve des gisements considérables dans certaines régions, à Forges-les-Eaux, par exemple, où on l'utilise pour la fabrication économique du sulfate de fer par simple grillage.

M. J. A. D., à A. — *Atlas des champignons comestibles et vénéneux*, par J. Costantin (4 fr.); chez Paul Dupont, éditeur, 4, rue du Bouloi, Paris.

M. A. V. — Il existe des machines à calculer très complètes, et tout d'abord la règle à calcul. Parmi celles qui donnent les résultats en inscrivant les chiffres, nous pouvons vous signaler ; l'*arithmomètre* de Thomas, 44, rue de Châteaudun, (500 fr. environ). Le *calculateur* de Bollée, au Mans, plus cher, mais plus parfait.

R. P. E., à R. — Il y en a beaucoup d'excellents, *quand on sait s'en servir*. L'*Autocopiste noir*, 9, boulevard Poissonnière, par exemple.

Imp.-*gerant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les Léonides observées en ballon, *W. de Fonvielle*. La diminution des pluies dans l'ouest de la France. La formation de la grêle. Fumée et hygiène. Les chevaliers de l'apéritif. Des accidents de personnes dus à l'électricité. L'éclairage des bateaux à vapeur. Une ambulance maritime. Un médecin architecte naval. Cours de photographie, p. 671.

Correspondance. — Un singulier phénomène, L. Bérard, p. 674. — Le tremblement de terre du 20 septembre en Asie Mimeure, Lobry, p. 675.

La cure de la morphinomanie, Dr L. M., p. 675. — **Les voiles de l'avenir,** p. 677. — **La baie Delagoa et Lourenço-Marquès,** Viator, p. 680. — **Les moustiques de la malaria,** A. Acloque, p. 681. — **L'Exposition de 1900; état des travaux** (suite), P. Laurencin, p. 684. — **État actuel des volcans de l'Europe méridionale,** Matteucci, p. 687. — **Le peuplement de l'Amérique du Sud dans le passé,** H. Couturier, p. 689. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 692. — Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne-sur-Mer (suite), E. Hérichard, p. 693. — **Bibliographie,** p. 696. — **Correspondance astronomique,** Société d'astronomie, p. 698. — **Éphémérides astronomiques pour le mois de décembre 1899,** p. 701.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les Léonides observées en ballon. — Ces observations ont été exécutées dans les conditions que nous avons indiquées. L'*Aéro-Club*, dirigé par le comte de Lavaulx et le comte de Castillon Saint-Victor, est parti de l'usine du Landy le 15, à 1 h. 1/2 du matin et est descendu dans l'Eure. Le *Centaure*, dirigé par M. Mallet, est parti le 16, à 1 h. 7 du matin et est descendu à Saint-Germain-sur-Ay, dans les environs de Coutances, en vue de la mer. Ces deux ascensions ont été organisées par la Société française de navigation aérienne, à laquelle la Société l'Aéro-Club a prêté son concours. Les observations astronomiques ont eu lieu suivant le programme tracé par M. Janssen, par les astronomes qu'il a désignés. Celui de l'*Aéro-Club* était M. Tikhoff, de l'Observatoire de Meudon, assisté par M. Lespian, professeur de physique au lycée Chaptal. Les observations du *Centaure* ont été exécutées par Mlle Klumpfe, de l'Observatoire de Paris, à laquelle M. W. de Fonvielle a prêté son concours.

Nous avons la satisfaction d'annoncer à nos lecteurs que la démonstration de l'excellence de la méthode a été complète.

Dans la nuit du 15, un brouillard épais avait empêché les astronomes de l'Observatoire de Paris de voir les Léonides. Ils n'avaient pu en enregistrer que *deux*. M. Tikhoff en a observé 100, dont 40 de première grandeur et au delà. Il ne s'était pourtant élevé qu'à une altitude de 1 000 mètres.

Le lendemain, le ciel était beau à l'Observatoire de Paris. Comme la direction du *Centaure* était mauvaise, le vent assez violent et que le ciel était déjà pur à 500 mètres, l'ascension a eu lieu à une altitude moyenne un peu supérieure à celle de la tour Eiffel. Le nombre total des étoiles n'a pas été beaucoup plus grand qu'à l'Observatoire, mais sur les 23 enregistrées par Mlle Klumpfe, il n'y a que 11 Léonides. Les autres sont des sporadiques que l'on n'aurait pu distinguer des Léonides si l'on n'avait pu les suivre à partir du point où elles se sont manifestées. En outre, l'observation, faite dans un ciel absolument pur, a permis de remarquer certaines particularités notables ayant échappé jusqu'ici aux innombrables astronomes qui ont observé ces météores en se contentant de les regarder de la surface de la terre.

Ces questions seront discutées dans un prochain numéro du *Cosmos* avec d'autant plus d'ampleur que trois autres ascensions aérostatiques ont été exécutées dans la nuit du 16.

La première a eu lieu à l'usine de la Villette sous les auspices de la Navigation aérienne avec le ballon la *Vie au grand air*, dirigé par M. Vernaudat, trésorier de cette Société. M. Dumontet, artiste peintre, et M. Valentin avaient pris place dans la nacelle.

La seconde a été exécutée à Strasbourg, sous la direction du lieutenant Hildebrandt, de l'artillerie allemande.

Les observations ont été faites par M. Terens, de l'Observatoire de Strasbourg, assisté de M. Bauverker, trésorier de la Société de navigation aérienne d'Alsace-Lorraine. L'expédition est descendue en France dans les environs de Dijon.

La dernière a été organisée par M. Baklund, directeur de l'Observatoire de Pulkova. Les observations ont été exécutées par M. Hansky, qui avait été envoyé l'an dernier par M. Janssen pour étudier les Léonides

à bord du ballon le *Touring club*. Nous avons déjà discuté les premiers résultats obtenus en 1898 et qui ont été très remarquables.

W. DE FONVIELLE.

MÉTÉOROLOGIE

La diminution des pluies dans l'ouest de la France. — Nous lisons dans l'excellent *Bulletin de la Commission météorologique du Calvados* d'intéressantes constatations de M. J. Guilbert sur le régime des pluies dans l'ouest de la France.

« Octobre est habituellement le mois pluvieux par excellence : cette année, au contraire, il a été des plus secs, alors même que la situation barométrique aurait dû normalement amener de bien plus fortes chutes d'eau. La moyenne des pluies d'octobre est, à Sainte-Honorine, de 90^{mm},1 ; ce mois-ci, le total ne s'élève qu'à 14^{mm},4, soit un déficit de 75^{mm},7. Un seul mois d'octobre, celui de 1897, avait donné une quantité moindre : 6^{mm},1. Le mois qui vient de s'écouler est donc encore un mois de sécheresse, l'un des plus secs de l'année entière, qui, dès à présent, peut être considérée comme une année sèche.

» La diminution des pluies que nous avions signalée dans le Calvados à la fin de l'année 1894 persiste donc depuis cette époque. Si cette diminution avait subi un arrêt en 1894, où le total s'était élevé à 720 millimètres, elle a repris depuis lors. La moyenne de la période 1895-1898 est seulement de 640^{mm},5, alors que de 1874 à 1882 elle était de 803^{mm}9 ; de 726^{mm},2 entre 1882 et 1885 ; de 688^{mm},2, pour la période 1886-1889. Sans doute, la moyenne de 640^{mm},5 pour les années 1895-1898 dépasse légèrement le chiffre 621 millimètres, qui exprime la moyenne de la période 1890-1893, la plus sèche jusqu'ici, mais l'année 1899, qui, en dix mois, n'a donné que 462 millimètres, ne paraît pas devoir dépasser cette faible moyenne et, par conséquent, la diminution progressive des pluies dans le Calvados continue à se produire.

En décembre 1894, nous nous demandions si ce phénomène était général ou seulement particulier à notre département. L'excellent bulletin annuel de la Commission météorologique d'Ille-et-Vilaine, pour l'année 1898, répond à cette question, et montre qu'à Rennes, de 1879 à 1889, la hauteur d'eau moyenne était de 758 millimètres, puis que, de 1889 à 1898, cette moyenne est descendue à 635 millimètres. En 1898, l'on a recueilli 566^{mm},4, seulement.

» A Saint-Servan, où réside le plus ancien correspondant de la Commission d'Ille-et-Vilaine, M. Bouvet, la moyenne annuelle de 1877 à 1887 est de 929^{mm},6, et seulement de 770 millimètres de 1887 à 1898. En 1898, le total ne s'est élevé qu'à 624^{mm},8.

» Le Calvados n'est donc pas seul à constater cette diminution anormale des pluies, et il est très probable qu'on doit remarquer le même phénomène au moins dans toute la Bretagne et la Normandie, c'est-à dire précisément dans les régions réputées les plus humides de France.

» Cette réputation n'est certes pas encore justifiée dans ce dernier mois d'octobre, car, de toutes les stations françaises, c'est Sainte-Honorine-du-Fay qui a reçu la quantité minimum de pluie : 14^{mm},4. Le Havre vient ensuite avec 18 millimètres.

» Paris Saint-Maur a recueilli 36^{mm},6 ; Boulogne, 39 ; Dunkerque, 24 ; Nancy, 55 ; Belfort, 42 ; Besançon, 78 ; Lyon, 39 ; Clermont, 26 ; Nice, 68 ; Marseille, 117 (maximum, dont 79 le 11) ; Perpignan, 24 ; Toulouse, 34 ; Biarritz, 98 ; Bordeaux, 56 ; Limoges, 95 ; Le Mans, 69 ; Nantes, 92 ; Lorient, 51 ; Brest, 43 ; Cherbourg, 37 ; Le Havre, 18. »

La formation de la grêle. — Un résumé des différentes théories de la formation de la grêle a été donné par M. Pio Bettoni dans la *Bollettino mensuale* de la Société météorologique italienne.

D'après les grandes divergences que l'on trouve entre ces théories, il semble que l'on n'ait pas fait de progrès sérieux dans cette voie depuis un siècle, époque de la publication de la théorie électro-statique de Volta. Quelques-unes sont des modifications de cette dernière et attribuent la formation de la grêle à l'électricité, d'autres à des tourbillons, d'autres à des courants d'air glacés ; il y en a même qui prétendent que la grêle nous arrive des espaces interplanétaires où leur refroidissement est dû à la transformation de la chaleur en électricité.

HYGIÈNE

Fumée et hygiène. — Dans un récent discours, M. Beilby estimait à 1 000 kilos par habitant la consommation annuelle de charbon pour chauffage domestique dans le Royaume-Uni. Quelle quantité de fumée produit ce charbon ? M. le Dr Cohen, de Leeds, parle de 5 % en poids, alors que les foyers industriels laisseraient échapper en fumée tout au plus de 0,5 %, à 0,75 % de leur charbon. Ces chiffres ne sauraient être acceptés sans quelques explications, mais l'auteur n'est pas en mesure de les fournir ; et nous le regrettons, d'autant plus qu'ils sont inconciliables avec les résultats d'expériences directes. Ainsi, à Leeds, la quantité de fumée ou de suie, envoyée journellement dans l'atmosphère, serait de 20 tonnes, et, moitié retomberait sur les habitants. Si l'on calculait, sur cette base, les consommations respectives de charbon pour usages domestiques et pour usages industriels, d'après le rapport des fumées, on serait obligé d'admettre qu'il est brûlé en tout 728 tonnes, moitié dans les maisons d'habitation, moitié dans les usines, alors que, par jour ouvrable, il faut compter environ 4 000 tonnes. Nous aimons mieux ignorer la loi de répartition des fumées que de la formuler inexactement.

Il est néanmoins admissible que, pendant la semaine, l'atmosphère de Leeds contienne 44 milligrammes de suie par 1 000 mètres cubes, et que



15 % de cette suie soient constitués par des matières huileuses : des expériences ont été faites au moyen de plaques de verre installées en différents points de la ville, et, dans certains quartiers, il n'est pas rare que la fumée intercepte pendant des heures la lumière du jour. Nous ne connaissons pas de fourneau de cuisine, ni de cheminée d'appartement capable de déterminer une éclipse de soleil aussi prolongée.

Et malgré cette abondance de fumée, on ne se porte pas plus mal à Leeds qu'ailleurs. Les façades des maisons sont salies, mais les habitants n'en souffrent pas. Allons-nous apprendre, un de ces jours, que les fumées, grâce à leurs propriétés antiseptiques, contribuent à assainir l'atmosphère ? Après avoir proscrit les fumées parce qu'elles provoquent des bronchites et autres maladies des organes respiratoires, demandera-t-on leur rétablissement parce qu'elles détruisent germes et microbes? Cette thèse n'est pas celle de M. le Dr Cohen, mais elle est non moins soutenable, et avec les progrès de la bactériologie, le paradoxe d'aujourd'hui sera peut-être la vérité de demain.

(*Revue industrielle.*) *P. Delahaye.*

Les chevaliers de l'apéritif. — A chaque changement de ministère, dit l'*Alcool*, au voisinage du 14 juillet, parmi le pâle troupeau des décorables, quelques citoyens gardent une espérance ferme en un cœur inébranlé. Les hommes de talent ou de mérite, sans doute? Oh ! que non pas! mais les représentants de la grande industrie nationale, les fabricants de quinquinas variés et avariés, d'apéritifs, de digestifs, de vermouths, d'amers, de bitters et d'absinthe, tous liquides bienfaisants, oxygénés et hygiéniques. Oui, ceux-là gardent l'âme sereine; leur heure viendra, ils le savent. Ne sont-ils pas les vrais représentants de la nation la plus alcoolisée du monde? les plus efficaces pourvoyeurs de misère, de déchéance, d'aliénation mentale et de phtisie? N'ont-ils pas glorieusement édifié leurs fortunes sur des entassements de cadavres? Ne travaillent-ils pas à étioler notre race, dont la vigueur se rétrécit de jour en jour, telle la peau de chagrin d'un roman célèbre? Ne leur doit-on pas la stérilité et les épileptiques convulsions de nos colonies, dont un Congrès a eu la sotte prétention de vouloir protéger les indigènes (on s'en est tenu aux nègres, Dieu merci!). Ne sont-ce point eux enfin, qui, pour la grande lutte européenne, nous préparent des soldats débiles, des chefs abrutis, agités ou incapables? Sur quelles poitrines brillerait donc plus dignement la devise : « Honneur et patrie! »

Ces philanthropes savent tout cela et d'autres choses encore, et, comme dit le poète, ils sont « pleins de confiance en leur cher cœur ». D'heureux présages leur annoncent que le siècle prochain sera celui de la grande alcoolisation terminale, l'apothéose du *delirium tremens*. L'Exposition de 1900 ne consacrera pas moins de cinq classes diverses à l'empoisonnement national. Quelle pluie de médailles, de diplômes, de décorations! On a toléré d'y voir figurer les Sociétés antialcooliques, ces trouble-fête, ces empêcheuses de s'empoisonner en rond! C'est là une regrettable faiblesse; elle ne saurait compromettre le succès final de la grande gigue absinthique, qui annoncera l'aube du XXe siècle. Nous publierons régulièrement les noms des « chevaliers de l'apéritif ». (*L'Alcool.*)

Bravo! cher confrère!

ELECTRICITÉ

Des accidents de personnes dus à l'électricité. — M. C. Walckenaer, ingénieur en chef des Mines, a lu au Conseil d'hygiène, dans sa séance du 7 juillet 1899, un remarquable rapport à ce sujet, qui a été publié dans la *Revue d'hygiène* du 20 septembre.

Après avoir cité quelques accidents très caractéristiques, l'auteur fait remarquer qu'il importe d'envisager deux ordres de mesures bien distincts :

1° Les précautions à prendre pour prévenir les contacts dangereux;

2° La nécessité de donner aux foudroyés des soins rapides et intelligents.

M. Walckenaer fait l'historique de la réglementation adoptée à différentes dates, pour prévenir les contacts dangereux. Il rappelle la circulaire ministérielle du 15 août 1893, ne tranchant qu'une question de droit; l'ordonnance de police du 17 avril 1888, écartant d'une manière générale le danger de l'électrocution, dans les théâtres, en prohibant l'emploi des courants à haute tension; puis le décret du 15 mai 1888, abrogé par la loi du 25 juin 1895. Cette dernière eut un double effet, celui d'affranchir de toute autorité ou déclaration les installations situées au dehors des voies publiques, puis de subordonner les autres à une autorisation préfectorale, délivrée sur l'avis technique des ingénieurs des postes et télégraphes.

Après avoir examiné cette réglementation qui divise les installations électriques en deux catégories: installations au-dessus et au-dessous des voies publiques et installations en dehors de celles-ci, M. Walckenaer émet le vœu que l'administration surveille avec fermeté et vigilance l'exacte application de la loi.

Un second vœu est également formulé au sujet de l'établissement des conducteurs au-dessus des voies publiques. En raison des conditions spéciales d'agglomération où se trouvent placées les communes de la banlieue parisienne, le rapporteur considère leur présence comme dangereuse et estime prudent de refuser toute autorisation d'installations aériennes de conducteurs à haute tension, dans ces communes.

Nous relevons encore un troisième vœu, relatif aux secours à porter aux blessés. En effet, malgré la circulaire ministérielle du 19 août 1895, reproduisant le texte d'une instruction adoptée par l'Aca-

démie de médecine, bien des lacunes se font sentir dans l'application pratique de ces mesures; la généralité qu'on a cherché à leur donner est un écueil ainsi que l'ignorance fréquente des sauveteurs, incapables bien souvent de rompre le courant et de donner des soins médicaux appropriés, tels que la respiration artificielle.

Il est donc urgent, d'après l'auteur, d'assurer la plus grande diffusion aux connaissances pratiques relatives aux secours à porter aux victimes des accidents électriques, à l'aide de conférences accompagnées d'exercices pratiques, portant sur les précautions techniques et sur les soins médicaux.

Les conclusions du rapport de M. Walckenaer ont été adoptées dans leur intégrité par le Conseil d'hygiène.

L'éclairage des bateaux à vapeur. — La plupart des grands bateaux à vapeur ne sont, comme on sait bien, que des hôtels flottants, pourvus de tout le luxe désirable, et en particulier de la lumière électrique. En effet, les installations sur ces bateaux sont pareilles à l'éclairage d'une petite ville.

Le nouveau bateau Cunard l'*Ivernia*, récemment lancé à Wallsend, ne fera pas exception. L'installation consistera en deux machines compound, et chacune d'elles sera directement attelée à une dynamo capable d'éclairer 1 500 lampes de 8 bougies. Un projecteur de 20 000 bougies sera placé à l'avant du bateau, et toutes les cabines, salles de machines, etc., seront chauffées et ventilées par l'électricité. Dix ventilateurs de 90 centimètres de diamètre seront installés, chacun actionné par un moteur de trois chevaux, et on emploiera aussi des moteurs électriques pour actionner les brosses dans le salon de coiffure et partout pour d'autres choses. (*Industrie électrique*.)

MARINE

Une ambulance maritime. — M. de Lanessan vient d'accepter les propositions faites au ministère de la Marine par l'*Union des femmes de France* en vue d'affecter en temps de guerre un navire au service d'ambulance maritime.

On destinera à cet usage un paquebot pouvant fournir plus de 12 nœuds en service courant et qui sera désigné parmi ceux dont la réquisition n'est pas prévue en temps de guerre.

Au moment de la mobilisation, ce bâtiment sera affrété par l'État, qui mettrait seulement à bord un commissaire du gouvernement. L'*Union des femmes de France* aurait la charge de toutes les installations et de tous les aménagements; elle assurerait dans tous les détails le service hospitalier de l'ambulance.

Dès le début des hostilités, ce navire revêtirait ainsi un caractère exclusivement hospitalier et serait à la disposition de l'état-major général.

Un essai d'installation organisée sur ces bases aura sans doute lieu prochainement à Marseille ou à la Ciotat.

L'extension des conventions qui règlent les privilèges de la Croix-Rouge aux guerres maritimes est en discussion depuis longtemps. Jusqu'à présent le mauvais vouloir de l'Angleterre l'avait seul empêché d'agir.

Un médecin architecte naval. — On a lancé à Dunkerque, le 4 novembre, une nouvelle « corvette » de pilotes, construite dans le chantier Sauvage, sur les plans du Dr Bédart.

On sait qu'à Dunkerque, on appelle « corvettes » des goélettes sur lesquelles embarquent plusieurs pilotes (1).

Le bateau de M. Bédart est un solide navire, qui a très jolie apparence sur l'eau. Il a été fort admiré.

Rappelons, à ce propos, que M. Bédart, quand il était médecin de la marine, a profité de son séjour dans les arsenaux et sur les bâtiments pour faire des études de construction maritime. Actuellement professeur à la Faculté de Lille, il fait profiter très libéralement les pêcheurs et les pilotes du Nord de ses connaissances spéciales, en leur fournissant gratuitement des plans de bateaux, comme il l'avait fait auparavant pour ses amis, les pêcheurs de La Rochelle. Et, plus d'une fois, il a réussi à faire adopter par ceux-ci des améliorations dans les détails de construction, que lui avait inspirées la pratique du yachting.

Qu'il nous soit permis de signaler ici que M. le Dr Bédart rend aussi des services d'un autre ordre à nos marins. Dans le Nord, il s'occupe activement des excellentes Œuvres de mer.

VARIA

Le cours public de photographie en vingt leçons, confié à M. Ernest Cousin par la Société française de photographie, se rouvrira, pour la cinquième année, le mercredi 29 novembre courant à 9 heures du soir, pour être continué les mercredis suivants à la même heure dans les locaux de la Société, 76, rue des Petits-Champs, à Paris. Les dames sont admises.

CORRESPONDANCE

Un singulier phénomène.

Aime (Savoie), 12 novembre.

J'ai observé ce matin, vers les 8 heures, un phénomène qui a des précédents multiples, mais qui m'a paru s'en différencier à quelques égards.

Notre vallée qui, de Moutiers au Petit Saint-Bernard, se prolonge du levant au couchant, est dominée au Sud par une chaîne dont le plus haut sommet (visible d'Aime) a une altitude d'environ 2300 mètres. Sa configuration est à peu près celle du croquis ci-joint.

Le soleil s'y est levé à 8 h. 1/4 au point *a*, et, au début du phénomène, se dérobait encore derrière

(1) Voir l'ouvrage intitulé *Notions sur la marine*, de G. Soé, 2e vol., p. 198.



l'arête. Le ciel, tout autour des cimes, était clair, à peine voilé par quelques brumes légères, et quelques nimbus flottaient seuls vers le zénith.

Sur ce fond limpide, dans une ombre indigo ou gris de Payne, la silhouette tout entière se dessinait, dans ses proportions naturelles, avec une netteté surprenante, qui allait s'atténuant aux deux extrémités, levant et couchant. Elle était très distincte sur une longueur de 3 lieues environ, telle à peu près que je l'ai dessinée en la marquant d'un grisé.

Ce phénomène, je le répète, n'est pas sans précédents, et a quelque analogie avec le fameux spectre du Brocken; je n'en ai jamais observé d'aussi dis-



tinct et sur un ciel relativement aussi pur. La durée totale a été de quarante-cinq minutes environ.

L. Berard, *cons. gén.*

Le phénomène des ombres de montagnes est connu. Bravais et Martins ont observé, au coucher du soleil, l'ombre du mont Blanc se projetant sur des sommets neigeux.

Flammarion a vu l'ombre du Righi au lever du soleil se projeter sur le Pilate, etc. Mais le croquis de M. Berard nous paraît inexplicable, car le soleil semble se lever au Midi; de plus, l'ombre se trouve du côté du soleil, ce qui est impossible dans l'ordre ordinaire des choses.

Le tremblement de terre du 20 septembre en Asie Mineure.

Une lettre nous apporte ces nouveaux détails sur le terrible tremblement de terre de l'Asie Mineure.

« Le lundi, 18 septembre, nous sommes partis pour Aïdin.

» L'atmosphère était lourde, on respirait difficilement, et le calme dans toute la nature avait quelque chose d'étrange. Le soir du mardi 19, la lune apparut entourée de cercles bleuâtres. Le 20, à 4 h. 5 du matin, éclata bruyamment un violent tremblement de terre : je me penchais justement sur ma cuvette pour me laver, quand toute l'eau jaillit dehors. Les secousses accompagnées de grondements souterrains étaient surtout verticales, elles durèrent quinze secondes environ, puis cessèrent un instant. Bientôt elles reprirent avec une nouvelle violence et durèrent cette fois au moins quarante-cinq secondes. La terre était secouée verticalement, mais il y avait aussi des mouvements giratoires, et parfois, tout s'inclinait et semblait fuir vers le Sud; des grondements sourds et profonds montaient du sol.

» Vers 5 h. 1/2, je me disposais pour aller dire la messe. Tout à l'autel avait été jeté à bas. J'en étais au *Gloria in excelsis*, quand une dure secousse qui, heureusement, fut relativement courte, m'inquiéta un peu.

» Les secousses se reproduisirent de temps en temps, mais en diminuant d'intensité. Autour de la maison des Sœurs de Charité, dans les cours et jardins, le sol était partout crevassé, et une fente inquiétante s'était aussi produite à travers toute la maison et avait disjoint les murailles. A un angle et sur une façade, il y a eu affaissement. De sérieuses réparations seront nécessaires. Il va de soi que bon nombre de statues ont été retrouvées en pièces et gisant à terre; parmi elles le saint Vincent placé au-dessus de la porte de la chapelle.

» Dans la ville d'Aïdin, que nous avons parcourue ensuite, le spectacle était désolant. Partout le sol était marqué de longues crevasses, et l'on ne voyait partout aussi que des maisons renversées; on en a compté plus de 550 détruites par le tremblement de terre. La ville est bâtie en amphithéâtre et adossée à une montagne. Or, parallèlement à la montagne, la terre s'est entr'ouverte sur toute la largeur de la ville et l'a partagée en deux, avec des dépressions de sol variant de $0^m,50$ à 2 mètres. Que dire de la terreur des habitants? Comment dépeindre leur douleur et leurs cris à chaque nouveau cadavre mis à jour? En traversant ces scènes de désolations, le cœur se serrait. Il fallait passer vite, car les maisons continuaient de s'écrouler.

» A Smyrne, comme l'on était plus distant de beaucoup du foyer, les secousses, tout en étant fortes, sont restées horizontales.

» Lobry. »

Le *Cosmos* a donné le diagramme des mouvements du sismographe de Smyrne pendant ce cataclysme.

LA CURE DE LA MORPHINOMANIE

Certains modificateurs du système nerveux absorbés d'une façon habituelle deviennent, en quelque sorte, nécessaires à son fonctionnement, et leur suppression brusque produit un malaise profond et souvent des accidents plus ou moins graves. Telle personne, habituée à fumer ou simplement à prendre du café, se trouve très incommodée si on l'en prive, et aura beaucoup de peine alors à remplir ses ordinaires obligations.

Certains poisons, tels que l'éther, la morphine, la cocaïne et surtout le plus ancien de tous, l'alcool, sous toutes ses formes, font naître lorsqu'ils sont entrés dans les habitudes, le besoin d'en consommer continuellement. L'organisme

s'habitue à leurs effets, d'où la nécessité d'augmenter sans cesse la dose du début, et, à la longue, cette dose excessive fait simplement cesser passagèrement un état d'angoisse et de malaise sans arriver à produire les effets agréables à la recherche desquels on était lorsqu'au début on s'adonnait à leur consommation.

De toutes ces intoxications chroniques et obsédantes, la morphinomanie est la mieux étudiée. Elle est, après l'alcoolisme, la plus répandue. Il en a été assez souvent question dans ces colonnes pour que nous n'ayons pas à revenir sur son historique ou sa description. Un mot seulement de sa cure.

Lorsqu'un sujet prend habituellement et depuis un certain temps de la morphine, il est incapable, quelle que soit sa volonté, de se débarrasser à lui seul de sa maladie artificielle. Il n'est pas simplement un homme ayant une mauvaise habitude ou un vice, comme quelqu'un qui se griserait de temps en temps, il est atteint d'une maladie spéciale née d'une mauvaise habitude, si l'on veut, qui s'appelle le besoin de morphine. Ce besoin de morphine est tel que le malheureux ne peut dormir, ne peut marcher, ne peut digérer, ne peut se tenir éveillé que s'il a pris son poison devenu un stimulant nécessaire, la morphine. Un morphinomane en état d'abstinence a le regard altéré, la face cadavérique, la voix éteinte; donnez-lui de la morphine, vous assisterez à une véritable résurrection.

Tout morphinique devra, pour guérir, supporter cet état de faiblesse, d'anéantissement et, le plus souvent, de vives souffrances, résultats de l'abstinence, et, pour cela, il faudra qu'il soit soumis à une surveillance incessante, pour l'empêcher, pendant sa cure, de céder à l'impulsion du besoin de morphine, impulsion et besoin dont il faut le guérir. Mais l'état d'abstinence peut amener des accidents graves qui pourraient produire la syncope mortelle. Elle doit donc être surveillée. Plusieurs méthodes ont été appliquées. Beaucoup d'auteurs proposent de diminuer progressivement et lentement les doses.

Mais, à ce compte, on fait durer très longtemps la cure, et on prolonge un état de malaise dans de telles proportions que la patience du malade se lasse et qu'il renonce à supprimer les dernières doses, retombant peu après dans son habitude funeste.

La suppression brusque fait beaucoup plus souffrir, mais pendant un très petit nombre de jours. Pour la rendre possible, on a imaginé de donner, au lieu de la morphine, des modificateurs agissant dans un sens analogue : de la cocaïne, de l'éther, de l'eau-de-vie. On court alors le danger de substituer une intoxication et un besoin morbides à celui qu'on veut supprimer. Il y a cependant certaines médications adjuvantes, telles que l'eau-de-vie ou divers toniques cardiaques comme la spartéine, qui peuvent avoir une indication momentanée. Mais ce qui paraît aujourd'hui le plus efficace est la médication connue sous le nom de méthode de Lafoux (1).

Nous la trouvons décrite dans une thèse récente du Dr Magoulas, écrite sous l'inspiration du Dr A. Ménard, qui le premier l'a conçue et appliquée à l'établissement hydrothérapique de Lafoux-les-bains.

La méthode consiste essentiellement dans l'application de la douche en pomme d'arrosoir, tiède d'abord, progressivement chauffée jusqu'à devenir insupportable, et immédiatement suivie d'une immersion rapide (entrer et sortir) dans la piscine froide, le tout terminé par une friction vigoureuse.

Voici, décrits d'après le Dr Bottey, les effets de la douche très chaude : « élévation de la chaleur propre de l'individu, excitation des nerfs, de la sensibilité et de la motilité, angmentation des battements du cœur et accélération du pouls. Comme phénomènes locaux : congestion de la peau, dilatation de ses vaisseaux, exagération de la sueur, indiqués chaque fois que l'on voudra dériver sur le tégument cutané et provoquer l'élimination par les glandes sudoripares d'un principe irritatif localisé dans les organes profonds ». Voici, d'autre part, d'après le même auteur, ceux de la piscine froide : « effets toni-sédatifs très puissants, indiqués, après une application très chaude, lorsqu'il s'agit de provoquer à la fois une violente excitation de la peau et une hypothermie très marquée ».

Au bout de quelques jours de séjour dans l'établissement, pendant lesquels le malade essaye de se débarrasser de sa manie, en diminuant tout seul la dose, et où il est entraîné à cette hydrothéraphie spéciale, il est, tout à coup, brusquement sevré, isolé et soumis, chaque deux ou trois heures, à la douche chaude, suivie d'immersion froide.

Cette pratique a donné d'excellents résultats, elle est d'application facile dans un établissement spécial, et elle dispense de l'emploi de médications adjuvantes souvent dangereuses.

Dr L. M.

(1) *La Cure de la morphinomanie par la méthode de Lafoux*, Montpellier, 1899.



LES VOILES DE L'AVENIR

M. Walter Burnham expose, dans le *Scientific american*, une théorie sur les voiles des navires; cette théorie, nous l'avons plusieurs fois indiquée dans ces colonnes, et nous en sommes les partisans très convaincus.

Il nous a paru intéressant de reproduire dans sa plus grande partie, avec les gravures explicatives qui l'accompagnent, cette étude d'un partisan de nos vues en la matière.

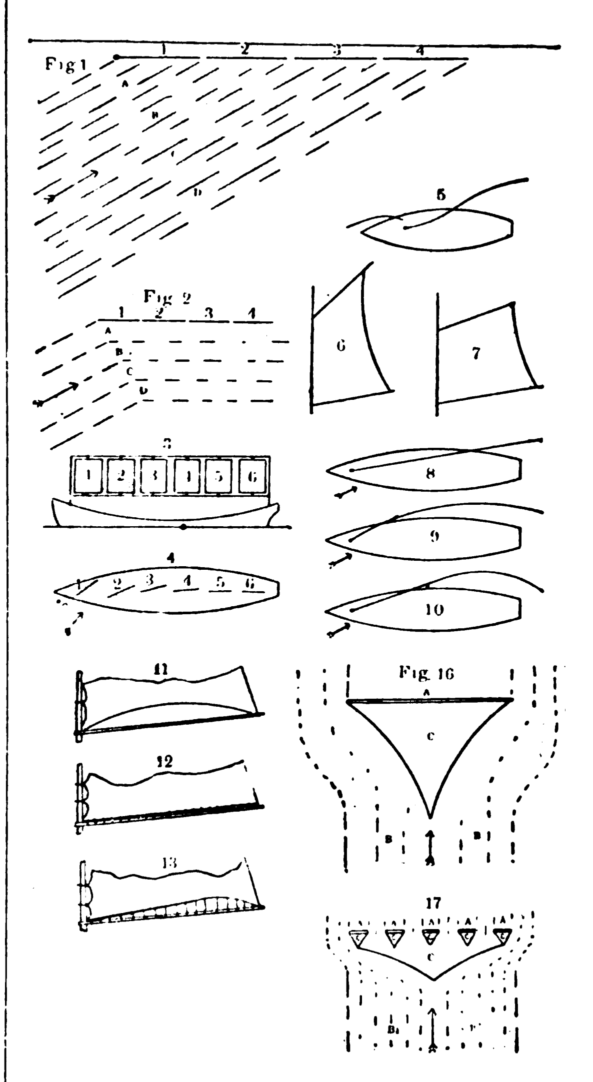
*
* *

Si l'on suppose quatre cartes à jouer placées en rang, verticalement et se touchant par leurs bords, la surface ainsi formée peut être regardée comme une véritable voile (fig. 1). Le vent venant frapper obliquement cette surface peut être considéré comme une colonne d'air divisée en plusieurs parties, quatre par exemple, A, B, C, D, se déplaçant dans le sens indiqué par la flèche.

Dans la figure 2, A est la colonne d'air qui frappe la première contre la partie près du mât, s'il s'agit d'une voile; à peine l'a-t-elle rencontrée qu'elle s'infléchit et passe, courant parallèlement aux trois autres cartes. La colonne B, qui devrait frapper la seconde carte, ne la rencontre jamais parce qu'elle est infléchie par le mouvement de la masse d'air A; il en est de même de C par rapport à B, et de D par rapport à C. Les choses ne se passent pas d'une façon aussi absolue, parce que chaque colonne a une certaine influence sur celle qui la précède, et que le matelas d'air, formé par la première colonne, est légèremont infléchi par les suivantes. On peut admettre cependant que la première partie de la voile reçoit seule le vent dans les meilleures conditions, mais que dans la seconde partie elle le reçoit dans une direction telle qu'une part est inutile, tandis qu'une autre est favorable; dans la troisième partie, il y a deux parts inutiles pour une utile; dans la quatrième, il y a trois parts inutiles contre une utile.

En poursuivant ces études, l'auteur a institué l'expérience représentée dans les figures 3 et 4. Sur un canot, une légère charpente porte six cadres couverts de toile et mobiles sur des axes verticaux: ce sont six petites voiles. Le cadre n° 1 fut orienté comme l'indique la figure 4, le vent soufflant dans la direction de la flèche, puis les cadres suivants successivement furent tournés doucement jusqu'à la position où ils recevaient le vent, et alors fixés. Cela fait, on put constater que le cadre 5 était exactement dans l'axe du canot, tandis que le cadre 6 ne pouvait que produire une poussée vers l'arrière. Ceci peut paraître étonnant au premier abord, mais tout marin le comprendra, en se rappelant qu'une voile latine unique est souvent marquée sur sa partie avant par le foc, (fig. 5) et que dans des voiles successives, celles de l'arrière doivent toujours être bordées plus plat que celles de l'avant.

Il faut remarquer aussi que si l'on allume au vent d'une voile une matière donnant une épaisse fumée, elle ne pourra toucher à la voile que si sa source est tenue au vent du mât lui-même; si on la transporte en arrière du mât, la fumée ne se rapprochera plus de la voile, ce qui prouve bien que celle-ci est mise à l'abri du courant normal du vent



Effet de vent sur des voiles.

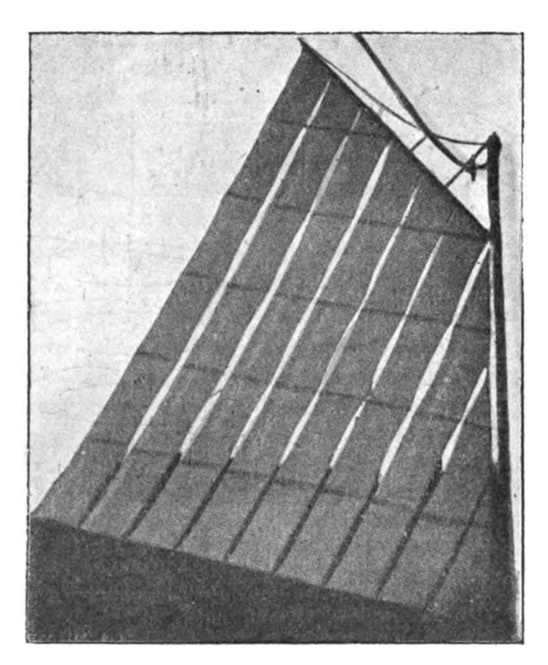
par un véritable matelas d'air. C'est pour cela qu'une voile étroite et haute comme celle de la figure 6 donne une marche plus rapide que la voile large et basse de la figure 7.

La figure 2 et les faits qui en découlent expliquent aussi pourquoi une voile parfaitement plane (fig. 8) ne vaut rien; elle fait voir pourquoi une voile concave (fig. 9) vaut mieux qu'une voile plate, et comment elle peut avoir à prendre, pour ne pas fassayer, la forme (fig. 10) désastreuse pour la marche.

Autrefois, les voiles étaient toujours bordées sur

un seul point, au bout du gui (fig. 11) et il en résultait souvent une forme nuisible comme dans la figure 10. On a pris l'habitude de les lacer sur la bome (fig. 12); mais, malheureusement, on est arrivé trop souvent à les rendre trop plates, comme celles de la figure 8. L'auteur a constaté, maintes fois, qu'il obtenait une vitesse beaucoup plus grande en relâchant un peu le laçage (fig. 13), afin de se rapprocher de la forme de la figure 9.

Si une voile A (fig. 16) reçoit en plein le vent BB, (le vent arrière, par exemple), il se forme en C un cône mort, où l'air s'immobilise, reste sur la voile, y forme un matelas qui s'interpose entre elle et le vent régnant. Toute personne qui s'est placée dans le creux d'une voile exposée au vent dans ces conditions a pu constater une zone d'un calme relatif,



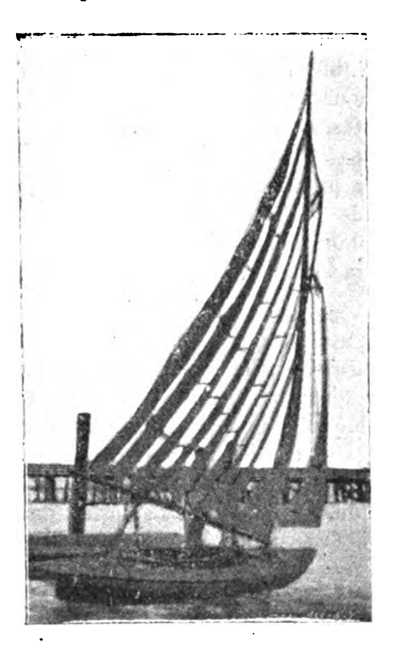
A

dans laquelle la fumée d'un cigare ne cesse de tourbillonner autour de celui qui la produit. En pareil cas, la voile ne reçoit donc qu'une faible part de l'impulsion que pourrait lui donner le vent; mais si cette voile est partagée en plusieurs parties, le matelas d'air formé en C s'échappant par les intervalles, la hauteur du cône inactif est singulièrement réduite (fig. 17). Sur une voile de 100 pieds carrés, il a été constaté que l'on obtenait les mêmes résultats quand la surface était entière, ou quand elle comportait 35 % de vides.

* * *

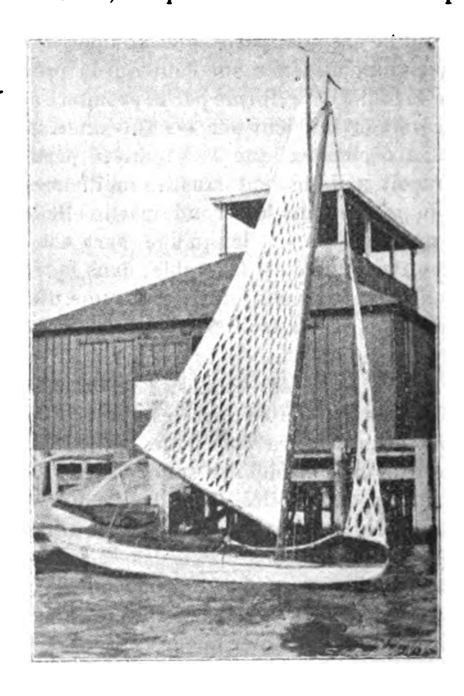
Ces différentes considérations ont conduit M. Walter Burnham à tenter des essais avec des voiles conçues de diverses manières; en voici sommairement les résultats.

Dans toutes les allures du largue, quand les voiles reçoivent le vent sous un angle droit ou plus ouvert, il y a bénéfice à les percer de trous pour laisser échapper l'air et diminuer ainsi la hauteur du cône mort qui se forme sur leur surface utile.



B

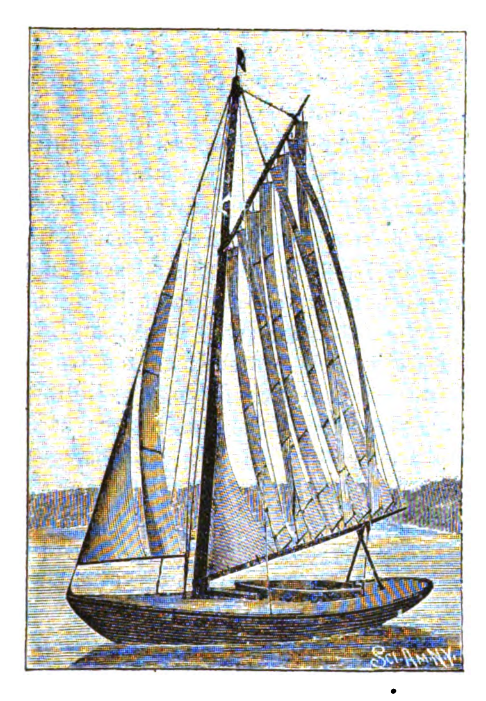
Dans les allures du plus près, les voiles qui ont des ouvertures utilisent le vent beaucoup mieux que les autres; chaque section constitue une petite



C

voile pour laquelle presque tous les filets d'air sont utiles. Quand une grande voile est ainsi divisée en de nombreuses parties, son effet est beaucoup plus

considérable, chacune des parties recevant directement le contact du vent régnant, ce qui n'arrive pas dans les voiles d'un seul morceau. Quant au



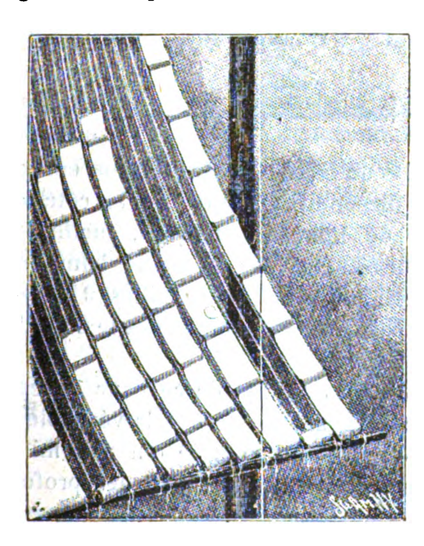
D

résultat obtenu, il va, dans certains cas, jusqu'à permettre d'augmenter de moitié la vitesse.

*
* *

L'auteur a donné quelques figures représentant un certain nombre de ses essais.

La figure A représente une voile formée de



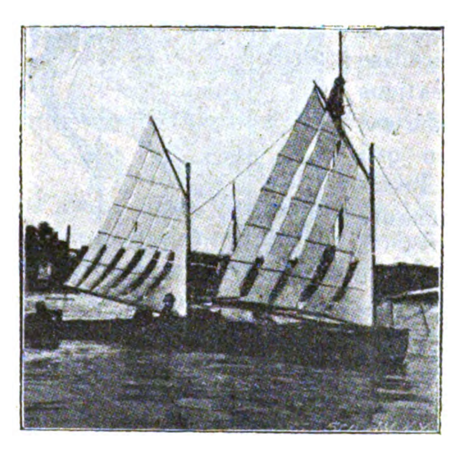
bandes parallèles, chacune est maintenue par des baguettes passant dans des coulisses, et les baguettes voisines de deux bandes successives, sont reliées ensemble. Cette liaison était plus ou moins serrée et permettait de faire varier la largeur des fentes par lesquelles l'air devait s'échapper.

La figure B est une vue de l'arrière montrant la forme des ouvertures.

La figure C est une forme différente des ouvertures; elles sont percées en triangle, le sommet vers l'avant.

Dans la disposition de la figure D, les bandes sont indépendantes, chacune ayant sa drisse et pouvant agir comme une voile séparée; c'est surtout une disposition d'expériences. Toutes les bandes étant hissées, on constate comment chacune travaille à la propulsion, et on se débarrasse de celles qui sont nuisibles. Il est facile de voir sur la figure que, sous l'allure représentée, les bandes 3, 6 et 8 tendent à arrêter la marche et que le meilleur résultat doit être obtenu en s'en débarrassant.

La figure E représente une disposition analogue à celle des voilures A et B, mais dans laquelle on



F

peut faire disparaître tout ou partie des bandes de la voile, pour une étude comparative.

L'embarcation de la figure F est encore munie de voiles du système A. Seulement, la voile de l'avant n'a que cinq bandes, tandis que celle de l'arrière en a six. M. Burnham donne la préférence à la voile la plus divisée.

Au point de vue théorique, nous sommes absolument convaincus des avantages promis par l'auteur que nous venons d'analyser; mais il faut bien reconnaître qu'au point de vue pratique, on n'est pas encore arrivé à la perfection, et que la manœuvre de ces voiles formées de lambeaux ne doit pas être sans difficultés. Au surplus, nous croyons que M. Burnham n'est pas loin de l'admettre, mais il estime avec raison que c'est sur l'effet utile des voiles, leur disposition, que doivent porter les efforts de ceux qui s'occupent de yachting.

Les coques se ressemblent beaucoup, dit-il, et peut-être la victoire a-t-elle souvent appartenu, dans les régates, à la coque la moins parfaite, mais la plus logiquement voilée.

LA BAIE DELAGOA
ET LOURENÇO-MARQUÈS

La baie Delagoa qui, par suite des événements actuels et de la guerre du Transvaal, a pris tout à coup une si grande importance politique et militaire, constitue le meilleur abri de toute la côte Est d'Afrique, entre le cap de Bonne-Espérance et Zanzibar. Aussi, comprend-on qu'elle ait de tout temps excité la convoitise de l'Angleterre qui a cherché à plusieurs reprises à s'en assurer la possession (1). Sa valeur a décuplé aux yeux de nos voisins depuis la découverte des mines d'or au Transvaal. Lourenço-Marquès est en effet le point de la côte le plus rapproché de la république Sud-Africaine et la meilleure base d'opérations pour une expédition qui aurait Prétoria comme objectif.

La baie Delagoa, appelée autrefois baie de Lourenço-Marquès, du nom du navigateur portugais qui l'a découverte en 1545, est située par environ 26° de latitude Sud et 30°15′ de longitude Est.

Elle est défendue du côté du large par une longue presqu'île, la presqu'île Inyack, prolongée par l'île du même nom. L'extrémité Nord-Est de cette île, élevée de 80 mètres, est marquée par un phare de 26 mètres de hauteur et montrant un feu fixe varié par des éclats de 20 en 20 secondes; la portée de ce feu par temps clairs est de 25 milles (46 kilomètres).

La barrière formée par la presqu'île et par l'île Inyack est continuée vers le Nord, sur une distance de 18 milles (33 kilomètres) par une série de bancs et de hauts-fonds connus sous le nom de banc Cockburn, banc Hope, banc Domet et banc Cuttfield. La profondeur de l'eau sur ces bancs varie de 3 à 7 mètres; mais ils laissent entre eux plusieurs chenaux sinueux, dont les principaux sont le chenal Cockburn et le chenal Hope. Ce dernier est le plus profond; on n'y trouve pas moins de 8 à 9 mètres d'eau à basse mer. Ces chenaux sont balisés par des bouées et par un phare en construction à l'extrémité Nord du banc Cockburn.

Le chenal principal est situé au Nord du plateau Cuttfield. Entre ce banc et la côte s'ouvre un chenal sain, large de 12 milles (22 kilomètres) et dans lequel on ne trouve pas moins de 16 mètres d'eau.

Du côté du Nord, la baie Delagoa est garantie par la direction générale de la côte qui, de la ville de Lourenço-Marquès, incline vers le Nord-Nord-Est et par un grand banc de sable découvert, long de plus de 5 milles (9 kilomètres), orienté Est-Ouest, et connu sous le nom de banc Shefina.

Entre l'extrémité Est de ce banc et les bancs Hope et Cockburn, se trouve la véritable entrée de la baie Delagoa, entrée qui a 2 milles 1/2 (4 600 mètres) de largeur avec des profondeurs moyennes de 30 mètres.

La baie proprement dite, comprise entre les bancs Shefina, Cockburn, l'île et la presqu'île Inyack et la côte à l'Ouest, mesure environ 30 milles (55 kilomètres) de longueur du Sud au Nord sur 15 milles (27 kilomètres) de l'Est à

(1) Les Anglais, reconnaissant aux Portugais la partie septentrionale de la baie, qui est sans valeur, réclamaient pour eux la partie méridionale qui comprend le mouillage, avec l'île Inyack qui commande l'entrée. Ils avaient même fondé une ville du nom de Bombay en face de Lourenço-Marquès, auquel ils espéraient enlever la tête de ligne du chemin de fer transvaalien. Après de longues contestations, les deux parties adverses prirent pour arbitre le président de la République française, qui, le 24 juillet 1875, a tranché le litige en faveur du Portugal, le reconnaissant maître de tout le pourtour de la baie.

Vivien de Saint-Martin.
Dictionnaire de géographie universelle.

l'Ouest; mais toute la partie méridionale de cette immense nappe d'eau n'est qu'une sorte de lagon rempli de bancs (1); elle est peu connue et complètement inutilisée. Le véritable mouillage situé dans la partie Nord mesure environ 10 milles sur 4, et présente des profondeurs variant de 11 à 22 mètres.

Trois grandes rivières se jettent dans la baie Delagoa, le Manhisso, le Tembe et le Matupa (2). La première se jette dans la partie Nord de la baie, après avoir longé la côte; son embouchure n'est pas praticable aux grands navires. La dernière débouche dans la partie Sud où ses alluvions ont produit ces immenses bancs dont nous avons parlé plus haut.

La seule qui ait un estuaire réellement utilisable est le Tembe, qui débouche dans l'ouest de la baie. C'est près de son embouchure que se trouve le port de Lourenço-Marquès. Ce port est séparé de la baie par une barre sur laquelle on trouve de 4 à 5 mètres d'eau à basse mer, ce qui, avec des marées moyennes de 3 mètres, en permet l'accès à des navires de 7 à 8 mètres d'eau, suivant les circonstances.

L'embouchure du Tembe ou English River est marquée par une haute falaise qui s'élève brusquement de la mer à une hauteur de 60 mètres, et dont la couleur rouge lui a fait donner le nom de pointe Vermelha ou Reuben. Sur cette pointe se trouvent un phare et un sémaphore.

La ville de Lourenço-Marquès est à deux kilomètres et demi en amont, sur la rive droite de la rivière, dont la largeur est en cet endroit de 700 mètres avec des profondeurs de 13 à 15 mètres d'eau.

L'établissement qui, il y a une vingtaine d'années, se composait presque uniquement d'un fort portugais à moitié délabré et entouré de marais, ce qui constituait sa meilleure défense contre une attaque des indigènes, est devenu aujourd'hui une grande ville, en partie européenne, qui s'éclaire à l'électricité. C'est la tête de ligne du chemin de fer du Transvaal, et son mouvement commercial en fait un des ports les plus fréquentés de la côte d'Afrique.

Le sol aux alentours est riche et sec, entrecoupé d'un certain nombre de lacs d'eau stagnante. La canne à sucre, l'indigo, les potirons, l'ananas et une quantité de fruits y sont très répandus, ainsi que l'oseille sauvage, dont on retire une teinture de prix. Le riz, le maïs, le millet s'y trouvent en abondance, ainsi que le miel, la cire, les bois de teinture, les écailles de tortue et l'ambre. Dans les environs des rivières, il y a beaucoup d'éléphants, de cerfs, d'hippopotames, et, dans la baie, on peut prendre des quantités prodigieuses de tortues.

Le climat est malsain, l'eau est rare et de qualité médiocre. La saison des pluies dure du mois de septembre au mois de mars; c'est l'époque des grands coups de vent du Sud au Sud-Ouest, qui durent quelquefois trente-six heures de suite.

Ajoutons, que le mouvement de marchandises du port de Lourenço-Marquès s'élève à 66 millions de francs, et que la consommation du charbon y a doublé en 1898. VIATOR.

(1) Ce sont ces bancs qui ont donné son nom à la baie; la baie Delagoa ou mieux de Lagoa signifie en effet la baie des lagons.

(2) Les Anglais ont donné aux deux premières le nom, conservé à tort sur nos cartes marines, de rivière King Georges et d'English River. Celle-ci est encore appelée par les Portugais l'Espiritu Santo.

LES MOUSTIQUES DE LA MALARIA (1)

Nous avons étudié précédemment les différentes formes que revêt, dans le sang humain, l'hématozoaire de la malaria. Ce milieu n'autorise pas l'évolution complète du parasite, qui s'achève, grâce à des phénomènes un peu plus complexes, dans le corps de quelques moustiques particulièrement réceptifs. Chez l'homme, la fécondation n'intervient pas dans la multiplication des éléments parasitaires, qui simplement se divisent en minuscules sporozoïtes, dont chacun envahit un globule sanguin pour s'y développer et s'y reproduire d'une manière identique. Cependant, la division des sexes peut y apparaître, provoquant la formation de gamètes, dont les mâles constituent les microgamètes ou spermoïdes, et les femelles représentent les macrogamètes ou ooïdes.

La fusion des protoplasmes complémentaires des deux sortes de gamètes n'a jamais lieu que dans l'intestin moyen ou estomac des moustiques aptes à recevoir le parasite. Ces moustiques, en suçant le sang de l'homme, absorbent l'hématozoaire à différents stades de son développement, mais tous les éléments qui ne représentent pas des gamètes mûrs sont digérés; ces derniers seuls échappent à la destruction et accomplissent la fécondation. Chez les espèces non réceptives,

(1) Nous empruntons les éléments de l'illustration de cet article et les détails sur les mœurs des *anopheles* à la brochure du professeur B. GRASSI : *Le recenti scoperte sulla malaria esposte in forma popolare.* (Milan, 1899.)



les diverses formes de l'hématozoaire sont détruites par la digestion, gamètes compris.

L'ooïde fécondé devient un zygote, qui s'enkyste dans la paroi de l'intestin moyen de l'insecte, y grandit jusqu'à un volume maximum, en prenant la forme d'une sphère; il se divise alors en sporozoïtes analogues à ceux du sang de l'homme, mais beaucoup plus nombreux, immobiles, non arrondis, mais étroitement fusiformes et bien plus grands, puisqu'ils peuvent atteindre 80 μ, tandis qu'ils ne dépassent pas 8 μ chez l'homme. Une fois mis en liberté, ces sporozoïtes se rassemblent dans la glande salivaire du moustique. C'est là la position avancée d'où ils guettent le sang humain, la voie par laquelle se fait l'échange entre l'insecte, hôte définitif, et l'homme, hôte temporaire du parasite. En retour, la trompe du moustique puise en même temps que le sang, à destination de son estomac, les gamètes de l'hématozoaire.

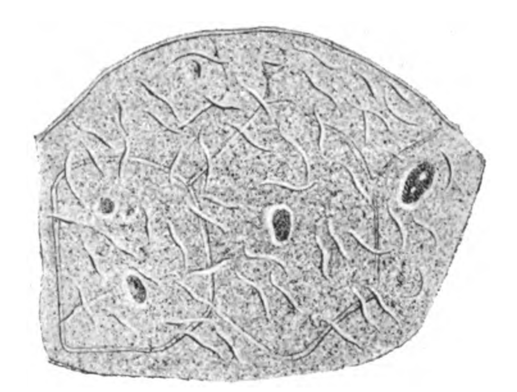


Fig. 1. — **Sporozoïtes dans la glande salivaire de l' « Anopheles ».**

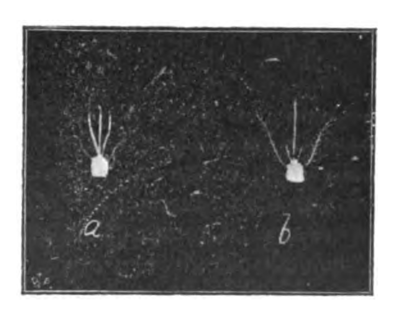


Fig. 2. — **Comparaison des trompes du « Culex » et de l' « Anopheles ».**

a, Anopheles; b, Culex.

Parmi les diverses espèces de moustiques, celles qui constituent un milieu de culture favorable à l'évolution du microbe malarien appartiennent exclusivement au genre *Anopheles*. Elles sont au nombre de quatre en Italie; il est d'ailleurs vraisemblable que les espèces du même genre habitant d'autres régions jouissent du même désastreux privilège, dès que sont réunies les conditions nécessaires, à savoir: une température convenable et la présence d'un homme atteint de malaria.

L'*anopheles* fait partie de la famille des Culicides, qui comprend, en outre, le genre *Culex*, dont les espèces, bien plus nombreuses, sont importunes par leurs piqûres, mais ne transmettent pas la fièvre malarique. De prime abord, le premier se distingue du second par la longueur relativement plus grande des pattes, qui sont aussi plus grêles, et mieux encore par la structure de l'appareil buccal. Chez les cousins proprement dits, la trompe est accompagnée de deux palpes presque rudimentaires, très courts, et parait, par suite, formée d'une seule pièce. Ces palpes, au contraire, chez l'*anopheles*, égalent environ la trompe en longueur, de telle manière que l'appareil qui pique semble composé de trois stylets. Notons, en passant, que, dans toutes les espèces de ce dernier genre, les femelles seules se nourrissent de sang. Ce fait est général chez les *culex*, mais on y connaît au moins une exception (1).

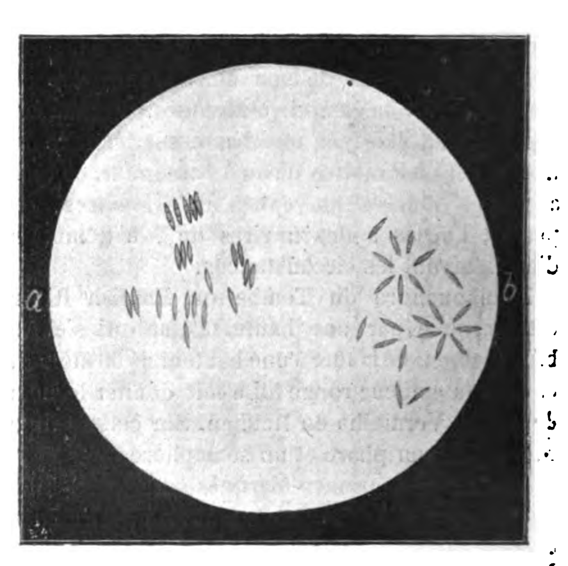


Fig. 3. — **Œufs d' « Anopheles ».**

a. A. claviger; b, A. bifurcatus.

Quelques différences entre les deux genres se manifestent encore dans la forme et la disposi-

(1) D'après Ficalbi, les mâles de *culex elegans* piquent comme les femelles. La forme de leurs palpes les rapproche des *anopheles*, mais ils s'en distinguent par leur corps brun-noir, leurs jambes annelées de blanc et leurs ailes sans taches.

tion des œufs et dans la structure de la larve. Les œufs des cousins sont disposés verticalement en amas affectant la forme d'une nacelle; ceux des *anopheles*, de forme ovale-allongée et longs environ de 800 μ, sont, suivant les espèces, réunis horizontalement et parallèlement les uns

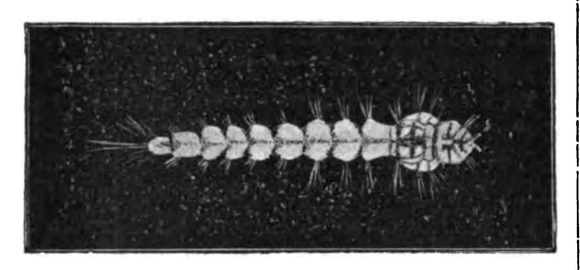


Fig. 4. — **Larve d' « Anopheles ».**

aux autres, en petites bandes rubannées, ou encore disposés en étoiles, reliés entre eux par leurs extrémités. Ces œufs se dispersent facilement, et c'est ce qui explique pourquoi les larves des *anopheles* se rencontrent d'ordinaire isolées, tandis que celles des cousins se trouvent fréquemment rassemblées en nombre au même point.

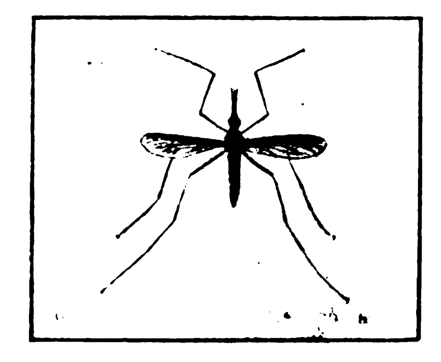


Fig. 5. — **« Anopheles claviger ».**

La larve se reconnaît aisément à cette particularité que les stigmates respiratoires aboutissent directement sur la face dorsale, tandis que, chez la larve du cousin, ils débouchent dans un long

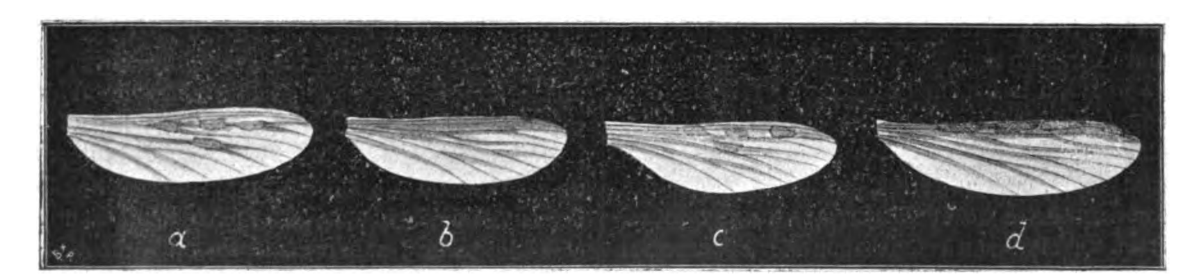


Fig. 6. — **Ailes d' « Anopheles ».**
a, A. claviger; b, A. bifurcatus; c, A. pseudopictus; d, A. superpictus.

tube qui fait saillie à l'extrémité caudale, laquelle semble ainsi fourchue. La larve prête pour la transformation est longue d'environ un centimètre. Tant qu'elle est dans l'eau, elle se tient près de la surface, la queue appliquée sur les plantes aquatiques qui couvrent le liquide ou sur la paroi du vase. Ses mœurs sont analogues à celles de la larve du cousin; comme elle, elle disparaît rapidement dans les profondeurs au moindre choc, pour revenir bientôt respirer à la surface; sa nourriture consiste en infimes animalcules, protozoaires et microbes, qu'elle dirige vers sa bouche, grâce aux mouvements d'un appareil rotatoire.

Un fait important à noter, au point de vue du mode de dissémination de la malaria, c'est que les *anopheles* ne peuvent se développer que dans l'eau découverte; les eaux souterraines et le sol humide ne permettent pas leur évolution. Un marécage putride, un ruisseau trouble ne leur sont pas contraires, même quand les plantes n'y peuvent pas vivre; mais, lorsqu'ils ont la faculté de choisir, ils préfèrent, pour y déposer leurs œufs, une eau claire et remplie d'une végétation verte; un tapis trop dense de lentilles d'eau les éloigne. Le cas échéant, la ponte peut s'effectuer sans être compromise dans une eau légèrement courante, ou encore dans une mare saumâtre.

Les quatre espèces d'*anopheles* répandues en Italie, terre classique de la malaria, sont: *A. claviger* Fabr. (*A. maculipennis* Meigen); *A. bifurcatus* L. (*A. claviger* Meigen); *A. pseudopictus* Grassi (*A. pictus* Ficalbi); *A. superpictus* Grassi. Sauf les deux premières, qui paraissent constituer de bons types spécifiques, il est peu facile de les différencier entre elles.

L'*A. claviger* se reconnaît à ses ailes munies chacune de quatre taches qui dessinent, plus ou moins vaguement, la lettre T. L'*A. bifurcatus* est reconnaissable à ses ailes dépourvues de taches

apparentes. Dans l'*A. superpictus* et l'*A. pseudopictus*, les ailes, en dehors des taches noires, sont maculées de jaune paille; chez le premier, les taches sont linéaires et réparties sur le bord supérieur de l'aile; chez le second, elles sont moins nettes et moins évidemment limitées à la marge supérieure. Peut-être, soit dit en passant, est-ce une erreur d'élever au rang d'espèces ces deux dernières formes, si réellement elles ne se distinguent des autres, comme le laisse supposer le mémoire de M. Grassi, que par les taches des ailes. Elles ne sont sans doute que des races locales des deux autres espèces, qu'un naturaliste de la vieille école, moins minutieuse et plus large, rattacherait peut-être d'ailleurs à un type unique.

Chacun de ces moustiques offre des mœurs un peu particulières. L'*A. claviger*, après fécondation, désireux de satisfaire ses goûts sanguinaires, pénètre dans les maisons, les chaumières, sous les tentes; repu, il s'enferme auprès de sa victime, se dissimulant dans les coins peu éclairés, sous les lits, les tableaux, les vêtements appendus au mur. Après un repos de quelques jours, il éprouve de nouveau le besoin de manger, et il met son hôte à contribution. Ce retour d'appétit se répète plusieurs fois, jusqu'au moment où les œufs sont mûrs, ce qui arrive, par une température oscillant entre 20 et 25° C., après vingt jours. Il quitte alors son refuge pour aller déposer ses œufs.

Ce moustique hiverne dans les maisons, se cachant le mieux possible; il peut demeurer plusieurs semaines sans prendre aucune nourriture, ce qu'il ne fait que si la température de la chambre se réchauffe suffisamment. C'est surtout le soir qu'il cherche à manger; les individus qui ne trouvent point à ce moment de la journée l'occasion favorable tâchent de satisfaire leur appétit pendant la nuit. Quelques-uns piquent de préférence le matin, fort peu pendant le jour.

L'*A. bifurcatus* entre rarement dans les maisons; il faut surtout craindre ses piqûres dans les bois, les buissons. L'*A. pseudopictus* s'approche des habitations pour y chercher ses victimes: dès qu'il a mangé, il se retire dans les endroits boisés. Au contraire, l'*A. superpictus* s'enferme dans les lieux habités. Ces différences de mœurs, si elles ont réellement une importance spécifique, tendraient à partager les *anopheles* en deux groupes, l'un citadin et l'autre campagnard, celui-là hivernant dans les maisons, celui-ci parmi les herbes aquatiques. Il est regrettable que la morphologie donne en quelque sorte un démenti à la physiologie, celle-ci rapprochant l'*A. bifurcatus* et l'*A. pseudopictus*, alors que les caractères de leurs ailes les séparent.

A. Acloque.

L'EXPOSITION DE 1900 (1)
ÉTAT DES TRAVAUX

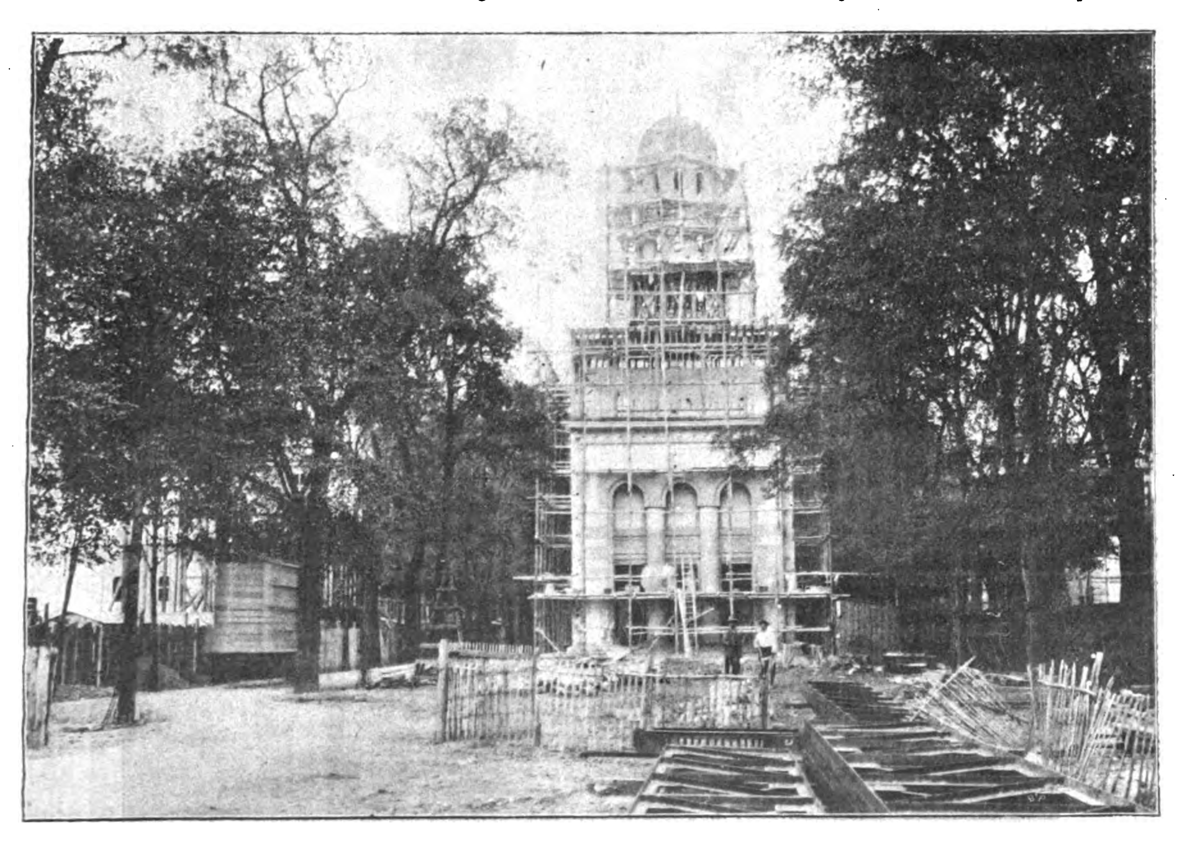
Tous ces bâtiments d'exposition sérieuse au Champ de Mars se divisent en grandes séries de galeries, coupées par portions rectangulaires dites palais des mines, de la métallurgie, des tissus, des industries diverses. Ils sont, est-il besoin de le dire, en ossature de fer noyée dans le plâtre ou le staff. A l'angle de l'ancienne galerie des machines, réservée cette fois à l'agriculture et dans laquelle on construit en toute hâte une salle des fêtes, se dresse une grande cheminée d'usine de 80 mètres de hauteur, de 12 mètres de largeur à la base et de $4^m,50$ de diamètre extérieur au débouché. Elle desservira tout un jeu de foyers de différents systèmes, mis en feu pour les services des machines à lumière et hydraulique, en même temps que des engins en mouvement de cette partie de l'Exposition.

Du Champ de Mars en suivant le quai, du pont d'Iéna à celui de l'Alma, voici l'ébauche du palais des Forêts, puis lui succèdent, de l'autre côté du pont, les bâtiments de la pêche, des industries maritimes, de la guerre et de la marine qui nous amènent à l'entrée du quai des Nations. C'est de là que l'on peut jeter sur le panorama des quais de la rive droite ce même coup d'œil qui, tantôt, nous faisait embrasser toute l'étendue des travaux de cette rive. De ce point, le panorama n'est peut-être pas aussi pittoresque que celui des quais de gauche, mais il a plus d'étendue et il est animé par l'amusante silhouette du vieux Paris et la vue lointaine des grands palais.

Notre quai d'Orsay, devenu pour cette partie et provisoirement le quai des Nations, est le rendez-vous de toutes les activités cosmopolites, des idiomes les plus divers qui ne se comprennent pas, et, peut-être est-ce une illusion chez nous, craignent de ne pas s'entendre, puisque chaque nation s'est entourée de barrières, s'est isolée, s'est calfeutrée chez elle. Là, beaucoup d'ébauches sont pleines de promesses sous le rapport pittoresque. Pour le moment, ce ne sont qu'échafaudages, hautes sapines se dressant vers le ciel, fouillis en apparence inextricable de cages en bois ou en fer qui

(1) Suite, voir p. 652.

attendent leur enveloppe de plâtre ou de staff, devant nous offrir la représentation de demeures, de châteaux, d'édifices publics, dont les étrangers se croient en droit d'être fiers. Voici, à partir du coin du quai, le pavillon de la Serbie, de style et de dômes gréco-byzantins, reproduisant, paraît-il, une église du pays; les pavillons de la Suède, de la principauté de Monaco, énorme eu égard à l'exiguïté de la minuscule principauté; l'Espagne, l'Allemagne, qui, avec sa maison Renaissance, son beffroi, ses décorations originales, semble vouloir se faire décerner un brevet d'élégance; la Belgique l'imite avec une construction flamande, l'Hôtel de Ville d'Audenarde, tout enjolivé de clochetons, de colonnettes, de pontons; la Hongrie construit un château composite, dont le motif principal serait le château transylvanien de Vadjy Hunyad. La Bosnie, l'Autriche, les États-Unis suivent sans rien révéler encore; l'Italie dresse une construction en charpentes si légères, qu'il semble qu'un coup de vent va l'emporter: ce squelette en bois d'allumettes est celui d'un futur palais vénitien. Toutes ces constructions sont solides, affirme-t-on; soit, pour l'avenir, mais pour le moment..... un accident récent inspire quelque défiance.



Une vue dans la rue des Nations.

De l'autre côté de l'allée, se rangent, en seigneurs de moindre importance, les pavillons ébauchés de la Roumanie, de la Bulgarie, de la Hollande, de la Finlande: celle-ci avec une massive maison-manoir du pays. Là, comme ailleurs, comme partout, restaurants, cafés, brasseries, bars et le reste sont également en gestation de bâtisses, mais aucune ne peut dire aujourd'hui ce que tout cela sera demain; la plupart de ces pavillons, il est vrai, n'en sont encore qu'à poser leurs fondations.

Nous voici enfin à l'esplanade des Invalides. Ici, comme au Champ de Mars, l'architecture ne s'est pas mise en grands frais, et les bâtiments d'Exposition, construits à droite et à gauche d'une allée centrale, ne sont que des groupes de travées et de galeries au niveau du sol et supérieures. L'allée centrale est de dimensions telles, que, de l'autre côté de la Seine, on ne pourra guère apercevoir de l'hôtel des Invalides que le seul pavillon central, celui que dépasse le dôme doré.

Et tout autour de la future Exposition, du point central de l'avenue de La Bourdonnais, part pour revenir à ce même point, en passant par le quai

et l'avenue de la Motte-Piquet, le chemin de fer circulaire électrique et les deux trottoirs roulants, pour lesquels, de distance en distance, se dressent les pylônes de support.

Somme toute, ce qu'il y a surtout à voir en ce moment sur les chantiers de l'Exposition, c'est l'inextricabilité de ces chantiers, les différences d'aspect des ateliers, la fièvre de travail qui anime un monde d'ouvriers et des états-majors d'administrateurs, d'ingénieurs, d'architectes et d'entrepreneurs.

Maintenant, quelle réponse faire à la question qui se pose sur toutes les lèvres?

Sera-t-on prêt pour le 1er mai?

Pour le 1er mai, ce serait beau de déroger à des habitudes semi-séculaires et internationales. Toutefois on nous a soufflé de répondre: certainement oui, pour le Champ de Mars et l'esplanade des Invalides; probablement pour les pavillons français du Trocadéro et des quais; peut-être pour le petit palais des Champs-Élysées; presque non pour le grand palais.

La grande cheminée.

Et..... et Vincennes?

Pour la section de l'Exposition reléguée à Vincennes, on n'a pu nous répondre qu'une chose: c'est que les exposants français et étrangers font grise mine. Venir de si loin pour aller si loin, répliquent quelques-uns, est-ce bien la peine? si nous allons là-bas, le public y viendra-t-il? Et on annonce que les hommes au caractère franc ne savent que dire.

P. LAURENCIN.

Escaliers des galeries, au Champ de Mars.

ÉTAT ACTUEL DES VOLCANS DE L'EUROPE MÉRIDIONALE (1)

Chargé par le ministère de l'Instruction publique de visiter les volcans actifs de l'Italie et de la Grèce, j'ai eu l'occasion, depuis l'automne de 1898, d'y faire, principalement sur les produits gazeux des fumerolles, des observations dont je désire communiquer à l'Académie les résultats les plus importants.

Vésuve. — Il n'y a plus, parmi les fentes élevées, que celles des années 1872, 1889, 1891 et 1895 qui offrent encore une activité solfatarienne. Les fentes Nord-Nord-Ouest de 1872, par où se sont produites des émissions de laves si violentes et si abondantes,

(1) *Comptes rendus.*

sont complètement refermées et inactives. Seules les fentes secondaires Sud-Ouest, en communication indirecte avec le bassin magmatique, exhalaient, en automne 1898, de la vapeur d'eau, des traces des acides chlorhydrique et sulfureux, beaucoup d'acide carbonique et des hydrocarbures, à une température variable de 40° à 50°.

La haute fente orientale de 1889 dégage beaucoup de vapeur d'eau, d'acides sulfureux et chlorhydrique, avec une quantité sensible d'acide carbonique et d'hydroçarbures.

La fente septentrionale, par où la lave s'est épanchée sans discontinuer du 7 juin au 3 février 1894, et qui, à cette époque, donnait de la vapeur d'eau, peu d'acide chlorhydrique, des acides sulfureux et carbonique, a cessé, une fois la sortie de la lave terminée, d'émettre des gaz et des vapeurs. Peu de temps après, les laves elles-mêmes cessaient de donner les fortes émanations gazeuses qui s'étaient traduites auparavant par la production de sulfates et de chlorures de fer et de cuivre, de fer oligiste et de ténorite. En automne 1898, un petit nombre des fentes de cette coulée dégageaient un peu d'acide chlorhydrique sec par une température comprise entre 50° et 80°. Quant aux nouvelles fentes qui se produisirent le 3 juillet 1895, et du pied desquelles sortait encore, en automne dernier, une véritable profusion de lave, j'ai déjà fait connaître à l'Académie (1) la série intéressante des abondantes émanations gazeuses qu'elles émettaient. Je rappelle que l'on y reconnaissait les acides chlorhydrique, sulfureux, sulfurique, carbonique, iodhydrique, bromhydrique, fluorhydrique; le soufre, le sélénium, l'iode, divers sulfates et chlorures de fer et de cuivre; l'érythrosidérite, le fer oligiste, les chlorures et les sulfates de potassium et de sodium. Sur les laves mêmes se condensaient le sel marin, le sel ammoniac, la ténorite et le bicarbonate de soude. D'autre part, durant cette période, le cratère central manifestait une activité strombolienne bien caractérisée.

Etna. — Le cratère mesurait 500 mètres dans le sens Ouest-Nord-Ouest Est-Sud-Est, et 400 mètres dans le sens perpendiculaire, avec plus de 200 mètres de profondeur. A l'intérieur de cette vaste chaudière se trouvaient des plages de blocs incandescents, d'où se dégageaient des flammes bleuâtres, de 1 à 2 mètres de hauteur, produites par la combustion du soufre et peut-être aussi de l'oxyde de carbone. Sur le bord du cratère, j'ai trouvé les acides sulfureux, sulfhydrique, carbonique, chlorhydrique, fluorhydrique, du soufre, des sulfates et chlorures de potassium, sodium, magnésium, aluminium, fer, cuivre. Les cratères d'explosion les plus hauts des éruptions de 1879 et de 1892 émettaient beaucoup de vapeurs acides, parmi lesquelles l'acide fluorhydrique en petite quantité. D'autres bouches, situées plus bas, de 1892, et celles de 1883 m'ont donné du sulfate et du bicarbonate de soude. J'ai rencontré ce dernier sel dans les moraines latérales des coulées de 1892.

Vulcano. — Sur ce volcan persiste la phase solfatarienne de 1888-1890. Les parois et le fond du vaste cratère dégageaient de la vapeur d'eau et des gaz abondants, entre autres les acides carbonique, sulfurique, sulfhydrique, chlorhydrique. Les vapeurs de soufre et l'acide borique se condensaient un peu partout, sauf autour des fumerolles les plus chaudes. Une seule fois, la nuit, j'ai constaté la présence de l'acide fluorhydrique. Dans les parties les plus éloignées de l'axe volcanique, ainsi qu'au Faraglioni du Porto di Levante et à l'extérieur de l'enceinte cratérique la plus récente, j'ai remarqué des hydrocarbures et de l'acide carbonique avec de légères quantités d'acides chlorhydrique et sulfurique.

Stromboli. — En automne 1898, les manifestations de ce volcan étaient, comme toujours, du genre strombolien bien caractérisé. L'appareil éruptif était formé de sept cratères, dont un émettait, tantôt des scories et des vapeurs, tantôt des fumées chargées de sable, tantôt de petites coulées. Parmi les gaz, j'ai reconnu l'acide fluorhydrique. Les explosions étaient fréquentes. Observées de près et la nuit, elles laissaient voir des flammes bleuâtres à couronne.

Santorin. — Le terrain qui formait la baie au sud-ouest de Mikra-Kaiméni, lors de l'éruption de 1866-1870, s'est notablement affaissé. Les eaux ferrugineuses qui affluent dans le canal, entre Néa et Mikra-Kaiméni, ont une température de 45° à 60° et contiennent des hydrocarbures ainsi que de l'acide carbonique. Par suite d'un abaissement considérable du sol, le port Saint-Georges, à l'ouest de Néa, s'est élargi de plusieurs mètres. Les îles de Mai, entre ce port et Paléa-Kaiméni, ont presque entièrement disparu sous le niveau de la mer. Lors de ma visite, le cratère Georges Ier était tapissé de chlorure de fer, chlorure double de fer et potassium, gypse, sulfates et chlorures de cuivre, soufre. Parmi les vapeurs, j'ai observé l'eau, les acides chlorhydrique, carbonique, sulfureux, fluorhydrique. Sur les laves d'Aphroessa, il y avait un peu de bicarbonate sodique.

En résumé, pendant qu'au *Vésuve* l'activité strombolienne du cratère terminal marchait de pair avec un épanchement latéral de laves, l'*Etna* était en repos depuis 1892, et semblait se préparer à un efflux lavique, peut-être vers le Sud ou le Sud-Ouest. *Vulcano* traversait une de ses phases solfatariennes habituelles; *Stromboli* conservait sans changement son activité explosive normale, et *Santorin*, après trente années d'émissions gazeuses, semblait se préparer à reproduire l'imposant spectacle de flammes et d'explosions qu'il a déjà donné dans la mer Egée.

En ce qui concerne les fumerolles, je pense que si, dans les régions de forte activité, on ne réussit pas toujours à découvrir certains gaz, cela tient à

(1) *Comptes rendus*, t. CXXIX, p. 65.

ce que leurs caractères sont masqués par la présence des acides plus puissants.

Aujourd'hui (11 octobre), de retour d'une nouvelle visite à tous les volcans italiens, je suis en mesure d'ajouter ce qui suit :

Au *Vésuve*, la sortie latérale des laves a cessé dans la nuit du 1er au 2 septembre, toute l'activité se concentrant au cratère terminal : cependant, il ne paraît pas impossible que de nouvelles laves viennent sortir par les mêmes fentes Ouest-Nord-Ouest. Le cratère de l'*Etna*, à la suite de fortes explosions, qui ont commencé le jour du tremblement de terre de Rome (19 juillet), et ont duré peu de jours, a subi un léger élargissement, avec un exhaussement très marqué au fond. Au *Stromboli*, un accroissement d'activité, survenu le 7 mars 1899, a entraîné la fusion de deux des sept cratères en un seul, et la bouche éruptive de l'automne précédent s'est déplacée en s'élargissant beaucoup. A *Vulcano* comme à *Santorin*, rien de nouveau ne s'est produit.

MATTEUCCI.

LE PEUPLEMENT DE L'AMÉRIQUE DU SUD DANS LE PASSÉ (1)

Comment était répartie la population avant l'arrivée des Espagnols? Il semble que le continent Sud-Américain n'ait guère été sérieusement peuplé que sur la ceinture de hauteurs qui entourent l'Amazonie et dans les plaines tempérées du Sud. C'est là que les conquistadores dirigèrent leurs légendaires et héroïques expéditions; là qu'ils rencontrèrent ces riches et puissants empires qu'ils ont renversés, ces tribus guerrières qu'ils ont domptées à force de ruse, de ténacité et d'énergie. Les Incas régnaient de Cuzco à Quito; une voie gigantesque reliait ces deux capitales. Une autre voie, partie du nœud bolivien, pénétrait dans les vallées tempérées de l'estuaire platéen, dirigeant à angle droit et à intervalles réguliers des voies secondaires dans la plaine; long suçoir garni de ventouses innombrables, qui assurait la sujétion de ces vastes contrées. Les Araucans et les Pampéens maintenaient leur sauvage indépendance au Sud; tandis que sur l'arête orientale du continent et la Mésopotamie paranéenne, les Jésuites rencontraient ces nombreuses tribus d'Indiens plus ou moins féroces, et ces Guaranis pacifiques qu'ils « réduisirent » en colonies religieuses et agricoles.

C'est sur les hautes régions que les Pizarre, les Quesada, les Belalcazar eurent à déployer leur énergie de conquérants; dès qu'ils mettaient le pied dans la selve amazonienne ou les Llanos, c'est surtout à leur énergie d'explorateurs infatigables qu'ils faisaient appel. Animés par le désir de trouver l'El-dorado, ou par la volonté de s'ouvrir un chemin vers les mines d'argent des Incas, ils entreprenaient d'interminables voyages d'exploration où ils avaient plus à lutter contre la nature que contre l'hostilité des rares habitants. En bas des hauteurs où florissait l'empire des Incas, c'était la forêt ou la prairie, dans laquelle erraient de misérables tribus. Il ne s'agissait plus de conquête alors; ce n'était plus, selon le cas, que des efforts surhumains, pour s'ouvrir un passage dans une exubérante nature, ou des chasses à l'homme que les rapaces vainqueurs organisaient pour se procurer les bras nécessaires au travail des mines.

D'après l'état où les conquistadores ont trouvé le continent, d'après le récit de leurs expéditions, de leurs luttes, de leurs victoires, on peut donc conclure avec quelque fondement que l'Amérique du Sud était fort inégalement peuplée, que les plateaux andins seuls avaient des Etats vraiment organisés, que les bassins amazoniens et orénoquiens n'avaient que de rares et misérables tribus errantes, et que les hautes terres orientales et les régions platéennes avaient une sorte de population intermédiaire, groupée en tribus relativement nombreuses et aguerries, plus nombreuses et plus denses, semble-t-il, que les tribus éparses et de faible population, décorées pourtant du titre pompeux de nations, dans le continent Nord-Américain.

La conquête eut pour résultat une dépopulation que l'on se représente volontiers comme énorme, parce que l'on suppose à tort que le continent était très peuplé, et parce qu'on est porté à attribuer aux envahisseurs espagnols toutes les ruines que l'on trouve éparses, sans remarquer que beaucoup datent de luttes et d'invasions opérées bien avant la découverte du Nouveau Monde. On a rencontré dans l'Amérique du Nord des ruines et des vestiges de civilisation dont les Peaux-Rouges ont été à bon droit jugés incapables, et personne ne songe à mettre au compte des Anglo-Saxons à la fois la destruction des Peaux-Rouges et celle des peuples plus civilisés qui les ont précédés et ont laissé ces ruines. Pourquoi, dès lors, prétendre que tout ce qui est ruine dans l'Amérique du Sud est le fait de la barbarie des Espagnols? surtout quand les découvertes de l'archéologie prouvent que le peuplement du continent remonte à une très haute antiquité. Dépopulation, certes, il y eut : les excès des conquérants ne le prouvent que trop, ainsi que les objurgations des premiers missionnaires indignés de voir traiter ainsi des créatures humaines. Mais il n'y eut pas dépopulation systématique comme aux États-Unis, en Australie, en Nouvelle-Zélande, où l'indigène disparaît devant l'Anglo-Saxon. Les conquérants laissèrent subsister à côté d'eux de nombreuses communautés d'Indiens organisées par les missionnaires catholiques; ils s'unirent même aux indigènes dans une certaine mesure et constituèrent une population métissée qui se réclame de la race

(1) Suite de l'article « L'Amérique du Sud et son peuplement au XIXe siècle », voir n° 756 (22 juillet 1899).

blanche, mais qui a dans ses veines une forte proportion de sang indien. Les nègres mêmes, amenés comme esclaves, ont fait souche en se mêlant à la masse; et tout ce monde, depuis le blanc presque pur jusqu'au noir à peine métissé, se glorifie de descendre des blancs et n'hésite pas à se traiter de frères.

Les conquérants, en effet, amenaient avec eux des prêtres; et, malgré l'orgueil de race et la cupidité, ils ne pouvaient complètement se considérer comme d'une espèce à part, lorsqu'ils voyaient l'Indien recevoir le même baptême, participer aux mêmes sacrements, aux mêmes cérémonies religieuses..... Ces populations devinrent même si foncièrement chrétiennes que les merveilles de la sainteté ne tardèrent pas à y fleurir comme dans la primitive Église. Trois noms surtout sont restés populaires : saint François Solano, l'apôtre des Indiens, saint Turibe, archevêque de Lima, et sainte Rose de Lima.

Ce que saint Pierre Claver fit pour les nègres de la Nouvelle-Grenade, ce que de nombreux missionnaires franciscains et dominicains firent dans les diverses vice-royautés espagnoles, les Jésuites, derniers venus de cette phalange d'apôtres, le firent courageusement dans l'Hinterland portugais et sur les bords du Paraguay. Ils débarquèrent en 1549 avec les fondateurs de Bahia; en un demi-siècle d'efforts, ils avaient groupé en Réductions ferventes les Indiens du haut Parana. Guayra était le centre de cet empire théocratique où fleurissaient les mœurs les plus pures et les plus sublimes vertus. Les protestants eux-mêmes ont admiré les Réductions, et Voltaire, après les avoir violemment attaquées, leur a rendu justice dans une heure de bonne foi, où il s'est oublié jusqu'à dire que cette œuvre était « le triomphe de l'humanité ».

Southey, écrivain protestant, très hostile au catholicisme, écrivait, de son côté : « Une chaîne de missions était établie dans ce grand continent; celles des Espagnols de Quito se reliaient à celles des Portugais de Para; les missions de l'Orénoque communiquaient avec celles du Rio-Négro; les missions des sauvages Moxos communiquaient avec celles des Chiquitos, les Chiquitos avec les Réductions du Paraguay; de là les infatigables Jésuites envoyaient leurs pionniers dans le Grand Chaco, et parmi les tribus qui occupent les vastes plaines au sud et à l'ouest de Buenos-Ayres. S'ils n'avaient été interrompus dans leur carrière par des mesures aussi injustes qu'impolitiques (c'est toujours l'auteur protestant qui parle), il est probable qu'ils eussent complété la conversion et la civilisation de toutes les tribus indiennes. »

Cette œuvre était, en effet, trop à l'honneur du christianisme pour ne pas déchaîner les fureurs du fanatisme antireligieux. Bientôt, en effet, la fièvre de l'or fit commettre une grande iniquité. Les habitants de Sao-Paulo, les Paulistas, fils de Portugais, mais presque tous Indiens par leurs mères, ayant découvert dans leurs incursions vers le Nord ces fameuses mines d'or qui valurent à tout le pays le nom de Minas Geraes, commencèrent ces chasses à l'homme qui n'avaient même plus pour elles l'excuse de s'adresser à des tribus errantes et dégradées, mais attaquaient et détruisaient en détail l'œuvre admirable des Réductions, enlevaient par milliers les Indiens baptisés et civilisés par les religieux, et les condamnaient au dur travail des mines. On peut se faire une idée des ravages opérés par les Paulistes, si l'on songe qu'en trois ans, de 1628 à 1631, ils enlevèrent 60 000 Indiens; et l'on peut sans exagération supposer un nombre de tués plus considérable encore, les chasseurs d'hommes ne réservant guère que les hommes capables de fournir le travail qu'on devait exiger d'eux. Ce travail était formidable : les gigantesques vestiges qu'on en voit encore jettent un triste jour sur cette plaie hideuse qui rongeait le Brésil, alors que des aventuriers sans entrailles arrachaient par cupidité à la liberté et à la civilisation chrétienne des foules immenses de malheureux pour les replonger dans l'esclavage et la barbarie. Que n'a pas produit dans tous les temps l'*auri sacra fames !*

Ce qu'avait commencé la cupidité, le fanatisme philosophique et antireligieux l'acheva avec une férocité plus grande encore. Pour échapper aux incursions des Paulistes, les Jésuites avaient pris une héroïque détermination : l'exode en masse de leurs fidèles Indiens avait été décidé. 1 500 barques furent réunies et 25 000 Indiens s'embarquèrent sur le haut Parana; odyssée lamentable où la moitié de ces malheureux perdirent la vie. Mais, à force d'énergie, les survivants étaient arrivés au Paraguay où les Réductions n'avaient pas tardé à fleurir plus que jamais. Les indigènes Guaranis, de naturel assez doux, s'étaient convertis en masse, et les Jésuites avaient 2 millions de fidèles, chrétientés modèles où les heures mêmes du travail étaient réglées au son de la cloche de l'église. C'est là que la brutalité de Pombal vint chercher les Jésuites. En haine des religieux, il n'hésita pas à détruire l'œuvre admirable et unique dans les annales de l'histoire, qu'ils avaient accomplie. Les pasteurs furent tous à la fois enlevés à leurs troupeaux et exilés, sans même qu'on songeât à préserver leur œuvre de la ruine.

En vain, les fanatiques philosophes de Lisbonne et de Madrid, effrayés malgré eux des conséquences de leur acte de sauvagerie, autorisèrent-ils des Capucins et des Dominicains à remplacer les Jésuites, en vain, religieux et prêtres séculiers mirent-ils en commun leur zèle et leurs efforts pour sauver les Réductions, les Indiens, privés de leurs Pères, avaient déjà déserté les villages et s'étaient dispersés. Beaucoup périrent ou furent réduits en esclavage par les chasseurs d'hommes, un grand nombre d'autres retombèrent dans la barbarie. En quelques jours, les résultats merveilleux acquis par deux siècles d'efforts avaient été anéantis.

Cette grande iniquité appelait la justice de Dieu. Un demi-siècle était à peine écoulé que l'Espagne perdait ses colonies, après une guerre longue et acharnée; quant au Brésil, il se sépara sans secousse, le Portugal dégénéré étant depuis longtemps hors d'état de maintenir son autorité. Or, en 1817, lorsque les colonies espagnoles voulurent justifier leur séparation de la mère-patrie, elles insérèrent cette phrase significative dans les Mémoires au Conseil d'Espagne :

« Vous nous avez arbitrairement privés des Jésuites, auxquels nous devions notre état social, notre civilisation, toutes nos connaissances, bienfaits que nous ne pourrons jamais assez apprécier. »

Les généraux et les soldats libérateurs n'en étaient pas plus dévots pour autant; néanmoins, cette plainte énergique est à noter. La conduite impolitique de l'Espagne et du Portugal avait aliéné l'esprit des indigènes; et cet attentat aux droits de Dieu avait suggéré aux colons l'idée d'attenter aux droits de la métropole. En favorisant l'œuvre des Jésuites, l'Espagne n'aurait pas eu de sujets plus fidèles que les Indiens convertis, et les colons n'auraient jamais osé lever l'étendard de la révolte.

AU XIXe SIÈCLE

Au point de vue du peuplement, quel fut le résultat de la domination hispano-lusitanienne? La population totale civilisée, en 1810, était d'environ 8 310 000 habitants, se répartissant ainsi qu'il suit :

Vénézuéla	800 000
Colombie	1 000 000
Écuador	430 000
Pérou	1 100 000
Bolivie	800 000
Chili	700 000
Argentine	400 000
Paraguay	100 000
Uruguay	50 000
Brésil	2 800 000
Guyane anglaise	100 000
Guyane hollandaise	40 000
Guyane française et Contesté	20 000
	8 310 000

Ces chiffres sont bien modestes, et étant donné qu'ils sont le résultat de trois siècles de colonisation dans un pays déjà relativement peuplé par lui-même, on ne peut s'empêcher de trouver écrasante la comparaison avec les résultats obtenus par les Anglo-Saxons aux États-Unis ou en Australie, et l'on songe malgré soi aux formalités de toutes sortes, aux monopoles et autres prohibitions du système colonisateur des Espagnols; système d'exclusion jalouse et de routine invétérée, où l'on rencontre des anomalies ridicules et des énormités, comme ce décret obtenu par les commerçants de la Nouvelle-Grenade et du Pérou, et déclarant que toute marchandise à destination du Rio de la Plata devait passer par la vice-royauté du Pérou, sous prétexte de respecter le lien hiérarchique! Certes, de telles mesures n'étaient pas de nature à favoriser la colonisation. Mais il ne faut pas oublier non plus que l'Amérique du Sud, malgré ses hautes régions tempérées, est, pour les Européens et pour les trois quarts de sa surface, une colonie d'exploitation plutôt que de peuplement; et depuis cent cinquante ans que l'Angleterre possède les Indes et avec des moyens d'action autrement plus puissants que n'en eurent jamais les Espagnols, les résultats qu'elle a obtenus en cette colonie d'exploitation au point de vue du peuplement sont loin de pouvoir être mis en parallèle avec ceux obtenus par l'Espagne et le Portugal dans des conditions identiques. Il ne faut comparer que ce qui est comparable: or, les Espagnols et les Portugais ont fait souche dans l'Amérique du Sud; les Anglais ne font pas souche aux Indes. Ils ont même une partie de la Guyane, la meilleure; or, dans ce lambeau du continent Sud-Américain, ils n'ont pas fait mieux que les autres; ils n'y sont qu'en petit nombre.

Mais ces bons résultats de la colonisation espagnole et portugaise apparaîtront mieux dans l'étude détaillée de chaque république Sud-Américaine.

Après les guerres de l'émancipation, en effet, après les massacres, les proscriptions, les émigrations « loyalistes » qui en furent les conséquences, chaque nouvel État se trouva d'abord livré aux entreprises de soldats habitués au pillage, de généraux victorieux et aspirant au pouvoir, d'ambitieux de toute espèce, et un demi-siècle ne fut pas de trop pour se ressaisir, s'orienter, se donner une constitution, triompher des révoltes partielles, se grouper ou se diviser selon les aspirations de chaque province; pour se partager, souvent à main armée, les pays circonvoisins encore inhabités et se tailler une sphère d'influence. La terrible guerre du Paraguay qui, de 1865 à 1870, faillit rayer cet État du rang des nations, fut le principal épisode de cette période troublée, que l'on peut considérer comme terminée, après l'écrasement du Pérou par le Chili, la conquête de la Patagonie par l'Argentine, et les traités d'arbitrage rectifiant certaines frontières discutées. Les jeunes républiques paraissent maintenant d'accord entre elles; seules, les nations européennes, maîtresses des Guyanes, contestent encore au Vénézuéla et au Brésil quelques lambeaux de territoire.

Chaque vice-royauté espagnole s'était constituée sur les débris des États indigènes; les nouvelles républiques se constituèrent aussi sur les débris des vice-royautés, c'est-à-dire sur la couronne de hauteurs qui enveloppe de trois côtés la cuvette amazonienne et dans les plaines platéennes; les Portugais, d'autre part, s'étaient installés sur les hauteurs orientales.

Au lieu d'étudier les États sud-américains, selon leurs origines et leurs groupements par langue espagnole ou portugaise, nous les étudierons dans leurs rapports avec les deux grands bassins qu'ils doivent

peupler, la cuvette amazonienne et la gouttière platéenne. Quant au bassin orénoquien, peu considérable, il en sera traité incidemment en parlant du Vénézuéla.

(*A suivre.*)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 novembre

Présidence de M. Van Tieghem

Recherches sur l'alcoolisme aigu : dosage de l'alcool dans le sang et dans les tissus. — Les recherches que M. N. Gréhant a entreprises sur l'alcoolisme aigu ont consisté à faire pénétrer dans l'estomac des animaux, à l'aide d'une sonde œsophagienne et d'une burette graduée, un volume mesuré d'alcool à 10 %, puis à faire successivement plusieurs prises de 10 centimètres cubes de sang dans une artère; chaque échantillon a été injecté dans un ballon-récipient uni par un tube réfrigérant avec une pompe à mercure : deux appareils semblables ont été montés et ont permis d'obtenir rapidement la distillation et la dessiccation du sang.

Les dosages qu'il a opérés donnent lieu à des remarques très instructives. Une heure et demie après l'injection dans l'estomac, jusqu'à quatre heures après, la proportion d'alcool dans le sang est constante, égale à $0^{cc},57$; la courbe qui représente les résultats offre un long plateau parallèle à la ligne des abscisses, c'est la période d'ivresse profonde. Aussitôt que la proportion d'alcool baisse dans le sang, quatre heures et demie et cinq heures après l'injection, l'animal fait des efforts continuels pour se relever, mais il retombe sur le sol, et ce n'est qu'au bout d'un certain nombre d'heures qu'il est complètement rétabli.

L'alcool ne se trouve pas seulement dans le sang, mais on peut le retirer des tissus qui en sont tous imprégnés, et l'auteur a fait à ce sujet divers dosages.

La spectrophotométrie des lumières électriques. — M. F. Gaud soumet à l'Académie les résultats qu'il a obtenus dans l'étude spectrophotométrique des lumières électriques à incandescence et à arc comparées à la lumière solaire. Il expose le dispositif des expériences et donne les chiffres obtenus.

Longueur d'onde	Incandescence / Soleil	Arc électrique / Soleil
800 μ	11,86	1,67
Raie A	4,88	1,37
B	2,68	1,28
C	1,25	0,97
D	1,00	1,00
E	0,38	0,77
F	0,17	0,56
G	0,10	0,83
H	0,05	1,21

Sur le poids atomique du métal dans le chlorure de baryum radifère. — Mme Sklodowska Curie rappelle que, dans un précédent travail fait en collaboration avec M. Curie et M. Bémont, elle a montré que les composés de baryum extraits des minerais d'urane étaient doués d'une très grande radioactivité. En se basant sur ce caractère de radioactivité, les collaborateurs avaient émis l'opinion que le baryum actif contenait un élément nouveau, le *radium*.

En cherchant à obtenir par des méthodes de fractionnement convenables des produits de plus en plus actifs, et en déterminant le poids atomique du métal dans ces produits successifs, Mme Curie a trouvé que le poids atomique du baryum fortement radioactif est plus fort que celui du baryum ordinaire, et que cette différence croît en même temps que l'activité du produit.

Il est utile d'ajouter que l'activité du chlorure de baryum actif avant fractionnement est environ 60 fois plus grande que celle de l'uranium; mais que, pour obtenir une différence de poids atomique, il faut atteindre une activité plusieurs milliers de fois plus grande que celle de l'uranium.

M. Demarçay a bien voulu étudier au spectroscope ces produits successifs. Il a pu ainsi découvrir et suivre l'apparition d'un spectre nouveau, qui, dans les derniers produits examinés, a atteint la même intensité que celui du baryum.

Il résulte de ces différents travaux que l'élément hypothétique qui avait reçu le nom de radium existe effectivement et qu'il possède un poids atomique plus élevé que celui du baryum.

La préparation et les propriétés des phosphores de strontium et de baryum cristallisés. — Les composés binaires définis du strontium et du baryum avec le phospore n'avaient pas encore été préparés jusqu'ici. M. Jaboin les a obtenus au four électrique en réduisant par le charbon les phosphates correspondants. Ces corps très stables qui jouissent d'une grande activité chimique ont la propriété de décomposer l'eau à la température ordinaire en donnant de l'hydrogène phosphoré et de l'hydrate de strontiane ou de baryte : leur formule est respectivement : P^2Sr^3 et P^2Ba^3.

Sur l'absorption de l'iode par les végétaux. — Les plantes diverses cultivées sur un même sol absorbent en proportions différentes les diverses substances minérales que ce sol peut contenir. M. Bourcet a pensé que certaines plantes devaient absorber dans le sol ou dans les eaux l'iode nécessaire à la structure de leurs protoplasmas et peut-être à l'accomplissement de fonctions spéciales. Il expose le résultat de ses recherches sur un certain nombre de plantes. Il a reconnu que, dans des conditions identiques de terrain, d'humidité, d'exposition, certaines plantes absorbent beaucoup plus d'iode que d'autres, et que quelques-unes même n'en absorbent pas trace. Malheureusement, ses expériences ont porté sur un nombre trop restreint de végétaux pour pouvoir définir les conditions multiples qui président à cette absorption. Elles ont pourtant été suffisantes pour montrer que certaines familles, les liliacées et les chénopodées, par exemple, accumulent beaucoup plus d'iode que certaines autres, les solanées ou les ombellifères. Cette absorption, d'ailleurs, ne va pas au delà de fractions de milligramme par kilogramme de la plante.

Sur l'hygrométricité des graines. — A l'état normal, toutes les graines renferment une certaine quantité d'eau, libre ou faiblement combinée, qui varie avec les espèces, mais reste à peu près constante pour chacune d'elles, dans les mêmes conditions. Lorsque le milieu dans lequel elles séjournent vient à se modifier, la proportion d'eau, déterminée par la perte de poids à l'étuve, peut subir des variations sensibles; elle augmente lorsque l'atmosphère devient plus humide

ou que la température s'abaisse, et c'est ainsi, par exemple, que les blés d'Afrique s'alourdissent à la suite de leur importation en France. M. Maquenne a tenté des expériences directes pour essayer de jeter quelque lumière sur la nature de la relation qui existe entre l'état hygrométrique de l'air et la faculté pour les graines de retenir l'eau. Il a soumis pour cela différentes espèces de graines à l'action de hauts vides, en présence ou non de matières desséchantes. Il a reconnu ainsi que, pour les espèces faciles à dessécher, comme les graines oléagineuses, la perte de poids à 45°, sous un vide voisin du centième de millimètre, est sensiblement égale à celle que l'on observe dans l'étuve, à 110°. A une température plus élevée, la perte peut devenir plus grande : égale à 6,05 % en moyenne pour le ricin, séché à 45° dans le vide ou à 110° sous la pression ordinaire, elle a atteint 6,57 % pour des graines semblables, maintenues pendant trois heures à 80° et encore pendant deux heures à 90° dans le vide sec. Il ressort de ces expériences que les graines se mettent, comme les corps inertes, en équilibre d'humidité avec le milieu dans lequel elles se trouvent; d'où cette conséquence déjà signalée qu'elles doivent varier de poids lorsque l'état hygrométrique de l'air change et aussi que leur dessiccation doit devenir totale dans un vide suffisamment avancé. C'est en effet ce que l'on observe, bien qu'en général il soit difficile d'arriver jusqu'à la limite, à cause du temps considérable que nécessite l'expérience; au moins quatre jours pour les graines oléagineuses et environ trois semaines pour les céréales, à la température de 45°.

Des relations existant entre les actions diurétiques et les propriétés osmotiques des sucres. — MM. E. Hédon et J. Arrous ont fait des expériences pour déterminer les conditions de l'acide diurétique des sucres.

Il ressort de cette étude : 1° que les sucres ne sont toxiques qu'à des doses extrêmement élevées, et qu'on peut impunément en injecter de grandes quantités dans les vaisseaux sans amener d'accidents, ni immédiats, ni consécutifs ; 2° qu'il existe une dose et une concentration optima à laquelle la polyurie provoquée est maximum (pour le glycose 10 grammes par kilogramme d'animal, en solution de 25 %) ; 3° qu'il y a un rapport relativement fixe entre la quantité de liquide injectée et la quantité de liquide éliminée (rapport désigné sous le nom de *coefficient diurétique*); 4° que, pour une même dose et une même dilution, les diverses sortes de sucres ont une activité diurétique différente.

Ils établissent aussi que l'activité diurétique des sucres croît en raison directe de leur tension osmotique et en raison inverse de leur poids moléculaire.

Nouvelles expériences sur la désinfection antiphylloxérique des plants de vigne. — Ce sont les apports de boutons de vigne qui ont grandement contribué à la dissémination du fléau phylloxérique.

Déjà, au début de l'invasion du vignoble français, il y a plus de trente ans, il avait été reconnu que, partout où l'on avait constaté les foyers phylloxériques, à l'étranger de même que chez nous, des introductions de plants d'Amérique avaient été faites.

A diverses reprises, les vignerons ont réclamé un procédé certain pour désinfecter les plants tant français qu'américains racinés ou non racinés. Cette question est de nouveau agitée au moment des tentatives de reconstitution en Algérie et en Champagne.

MM. Georges Couanon, Joseph Michon et E. Salomon viennent de reprendre, en Champagne, à ce sujet, des expériences déjà tentées précédemment, et ils les ont étendues aux *plants racinés*, qui sont le plus fréquemment employés dans la reconstitution, et aussi les plus souvent contaminés, partant les plus infectieux.

Ils ont obtenu un succès complet. Le procédé est des plus simples; il consiste en une immersion dans l'eau chaude à 53° C., pendant cinq minutes, des plants de vigne quelconque, *racinés* ou *non racinés*. Insectes et œufs sont tués, et les plants vivent et végètent normalement.

M. Berthelot donne quelques développements sur un point de sa précédente communication relative aux recherches sur les diamines. — Sur les congruences de cercles et de sphères qui interviennent dans l'étude des systèmes orthogonaux et des systèmes cycliques. Note de M. C. Guichard. — Sur les équations du second ordre à points critiques fixes. Note de M. P. Painlevé. — Sur la généralisation des développements en fractions continues, donnés par Gauss et par Euler, de la fonction $(1 + x)^m$. Note de M. H. Padé. — M. C. Marie expose un procédé de dosage du phosphore dans les composés organiques. — Sur de nouveaux composés asymétriques de l'azote obtenus par synthèse et doués du pouvoir rotatoire. Note de MM. W.-J. Pope et S.-J. Peachey. — Sur la morphologie et l'évolution sexuelle d'un Épicaride parasite des Balanes (*Hemioniscus balani* Buchholz). Note de MM. M. Caullery et F. Mesnil. — Sur l'origine de la symétrie dans les corps cristallisés et du polymorphisme. Note de M. F. Wallerant. — Sur la lipase à l'état pathologique. Note de MM. C. Achard et A. Clerc.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (1)

Physique.

Président, M. le docteur René Benoit, directeur du Bureau international des poids et mesures.

M. Turpain, docteur ès sciences, préparateur à la Faculté des sciences de Bordeaux, a présenté une étude sur *la propagation des oscillations électriques dans les milieux diélectriques*. La théorie de Von Helmholtz, complétée par M. Duhem, suppose des *flux de déplacement longitudinaux et transversaux*, celle de Maxwell des flux de déplacement exclusivement transversaux v_0, v, v' étant les vitesses des flux transversaux dans le vide et dans 2 diélectriques de pouvoirs inducteurs spécifiques K et K' ; V_0, V, V' les vitesses correspondantes des flux longitudinaux, U la vitesse de la lumière dans le vide. La théorie de Maxwell conduit aux lois théoriques :

$$1^\circ\ V_0 = V;\ 2^\circ\ \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{k'}{k}}.$$

La théorie d'Helmholtz :

$$1^\circ\ v_0 = V = U;\ 2^\circ\ v_0 = V_0\ 3^\circ\ \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{k'}{k}}.$$

Les expériences d'Arons et Rubens, de Cohn et Zeeman, expriment que les longueurs d'onde l, l', excitant un

(1) Suite, voir p. 665.

même résonnateur placé dans deux diélectriques différents sont telles que $\frac{l}{l'} = \sqrt{\frac{k'}{k}}$; celles de Blondlot expriment que $l = l'$. Ces lois expérimentales peuvent être indifféremment invoquées en faveur de l'une ou de l'autre des deux théories, suivant les hypothèses admises : 1° concernant l'espèce d'oscillation longitudinale ou transversale, que décèle le résonnateur; 2° relativement à la période du résonnateur. M. Turpain a entrepris de nouvelles recherches sur la propagation des ondes électriques dans l'huile de pétrole et dans l'eau; son dispositif montre que la période est *indépendante* de la nature du milieu, ce que les dispositifs des auteurs cités plus haut laissaient dans le doute. C'est une confirmation complète de la théorie de Helmholtz-Duhem.

M. Turpain présente également à la section un type *d'excitateur* susceptible d'entretenir en *multicommunication* télégraphique jusqu'à huit postes électriques; la condition indispensable pour que les résonnateurs fonctionnent bien indépendamment les uns des autres est de constituer des excitateurs *monochromatiques*.

D'après le même auteur, l'ingénieux procédé de M. Marconi (aux expériences duquel les membres du Congrès ont pu assister, le mât, installé à Wimereux, ayant été tout spécialement rétabli pour eux) en septembre, ne peuvent faire espérer pour l'avenir la solution du problème de la *télégraphie sans fil à toute distance*. Mais à cause de : 1° l'impossibilité de maintenir rigoureusement cylindriques les faisceaux d'ondes émis, faute de quoi la puissance du transmetteur doit croître en raison directe du carré de la distance à atteindre; ° l'absorption que les milieux interposés, l'air lui-même, ne manquent pas de produire.

I. *Simplification des unités électriques*, par M. Blondel, ingénieur des Ponts et Chaussées, professeur à l'École. Il existe actuellement deux systèmes électromagnétiques d'unités électriques : *système* C, G, S (centimètre, gramme, seconde), et le *système pratique* (quadrant terrestre, 10^{-11} gramme, seconde). Pour éliminer les nombreux inconvénients en résultant, on pourrait : 1° donner des noms aux unités C, G, S électriques; 2° créer des préfixes pour désigner les puissances de 10 positif et négatif. Une proposition récente de ce genre émane des Américains; en même temps, M. Blondel avait proposé de donner aux unités C, G, S, les noms qu'ont actuellement les unités pratiques correspondantes; mais, ayant reconnu qu'il pourrait en résulter des confusions, il propose maintenant de donner à ces unités les noms de *Galva* (Galvani), de *Franck* (Francklin), etc., et de désigner les puissances 10^9 et 10^{-9} par *hyper* et *hypo* 10^{15}, 10^{-15} par *ano*, *catho*, etc.

Du même auteur : *Nouvelle méthode pour la mesure rapide des faibles self-inductions*, reposant sur l'emploi d'un petit électrodynamomètre à miroir, ayant ses deux bobines fixe et mobile semblables, et sur cette propriété que deux courants diaphasés, semblables de formes, envoyés respectivement dans les circuits d'un électrodynamomètre, donnent un couple nul.

II. *Sur l'erreur des wattmètres électrodynamiques*. Si δ est l'angle d'erreur, φ, le décalage du courant par rappart à la *f. e. m.*, on doit multiplier les lectures faites sur l'instrument par le facteur : $1 - \delta \operatorname{tg} \varphi$. L'auteur termine en indiquant la construction d'instruments n'exigeant pas de corrections.

III. *Propriétés photométriques des lentilles* : Loi de l'éclat d'un appareil de projection quelconque.

IV. En collaboration avec M. Jigouso : *Rendement lumineux de l'arc à courants alternatifs*. Il dépend, dans une énorme mesure, de la nature et du diamètre des charbons, de la densité du courant et de l'écart.

De M. le Dr André Broca, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, *Corrections de l'astygmatisme*, série de théorèmes sur la transmission de l'énergie à distance.

Autres communications de MM. Dr Stéphane Leduc, professeur à l'École de médecine de Nantes, Dr Amans (de Montpellier), Zenger, professeur à l'École polytechnique slave de Prague (*Le mouvement d'une toupie dans le champ magnétique d'un puissant électro-aimant*) et Casalonga (*Détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur*).

Chimie.

Président : M. le Dr Hanriot, membre de l'Académie de médecine.

M. le docteur J. Aloy, préparateur à la Faculté des sciences de Toulouse, donne une *préparation du cyanure double d'uranyle et de potassium* jusqu'alors inconnue :

A une solution concentrée d'acétate d'uranyle on ajoute du cyanure de potassium solide, — douce température, — le mélange se transforme en un précipité cristallin blanc jaunâtre (peu soluble dans le cyanure alcalin); dissous dans l'eau et soumis à l'évaporation spontanée, il cristallise en prismes obliques de couleur jaune pâle. Même préparation, mais plus difficile, avec les autres sels d'uranyle.

M. le Dr Causse, agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, discute les formules données à la *morphine* par MM. Knorr et Vis.

Contrairement à leur opinion (ils pensent que le troisième atome d'oxygène de la morphine se trouve à l'état d'oxygène d'éther oxyde), il croit qu'il y existe à l'état de carbonyle. Il a, en effet, obtenu par le zinc en poudre et l'anhydride acétique en présence de la morphine et de l'acétate de sodium un dérivé triacétylé : la triacétylmorphine hydratée $C^{23}H^{27}AZO^6 + H^2O$, tandis que la morphine seule ne donne qu'un dérivé d'acétyle. M. Causse prépare aussi la diacétylcodéine $C^{17}H^{17}AZ(CH^3O)(C^2H^3O^2)^2$, le chlorhydrate de diacétylcodéine $C^{22}H^{27}AZO^5HCL$, l'iodoéthylate de diacétylcodéine $C^{22}H^{27}AZO^5C^2H^5I$ et l'iodoisopropylate de diacétylcodéine $C^{22}H^{27}AZO^5C^3H^7I$. — L'existence d'un dérivé triacétylé de la morphine rendait probable l'existence d'un groupe CO, l'auteur l'a rendu évidente en oxydant la morphine par l'acide iodique : il y a bien dégagement d'une quantité d'acide carbonique correspondant à une molécule.

M. Paul Sabatier, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, en collaboration avec M. l'abbé Senderens, a étudié *l'action du cuivre sur l'acétylène*. Avec le cuivre obtenu par réduction, à basse température, de l'hydrate cuivrique, on obtient un hydrocarbure, couleur d'ocre jaune, formé d'un enchevêtrement de filaments très ténus feutrés ensemble, léger et mou donnant par une légère compression une matière semblable à de l'amadou : brûle avec une flamme fuligineuse en laissant de faibles cendres d'oxyde de cuivre (2 à 3 %). L'analyse a montré une composition voisine de C^7H^6 ou C^9H^8, formules se rapportant à des rapports très voisins entre le carbure et l'hydrogène, mais la condensation doit y être bien plus grande. Les auteurs poursuivent l'étude de ce produit nouveau, qu'ils ont nommé cuprène.

Nous trouvons parmi les noms des auteurs d'autres communications : MM. Émile Guimet, Nœlting Herran

Georges Lemoine, Schurr et le Dr C. Gerbier (origine des huiles végétales, rôle de l'oxygène de l'air dans leur formation).

Météorologie et physique du globe.

M. Mascart, de l'Institut, ancien président de l'Association, ayant été retenu à la Commission internationale météorologique de Saint-Pétersbourg, cette section a été présidée par M. Sieur, professeur au lycée de Niort.

Parmi les communications, nous citerons celles de MM. Zenger (*Périodicité des tempêtes, observations de 1886 à 1895 aux bords de la mer allemande*). Raulin, professeur honoraire à la Faculté des sciences de Dijon (*Observations pluviométriques dans les régions arctiques au nord du 60e degré de latitude*). M. l'abbé Raclot, directeur de l'Observatoire de Langres (*Le climat du plateau de Langres, pression atmosphérique, température, état hygrométrique, neige, orages, brouillards, givre, circulation atmosphérique, nébulosité*). M. Sieur (*Observations météorologiques de feu le docteur Cuvillier à Niort. — Chutes de foudre en 1899*). M. Chauveau, météorologiste adjoint au Bureau central météorologique de France (*Variation diurne de l'électricité atmosphérique*) : une influence du sol, maxima pendant l'été, intervient comme cause perturbatrice, la loi véritable de la variation diurne se traduit donc dans son ensemble par une oscillation simple avec un maximum de jour et un minimum, remarquablement constant entre 4 et 5 heures du matin. M. Mathias, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse (*Mesures d'inclinaison dans la région de Toulouse*).

Géologie et minéralogie.

Président, M. Gosselet, correspondant de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Lille.

Observations sur les nodules du terrain houiller d'Hardinghem, par M. C. E. Bertrand, professeur à la Faculté des sciences de Lille. On a rencontré aux puits de la Providence et de la Glaneuse une couche de charbon caractérisée par une espèce très particulière de nodules : plaques calcaires revêtues d'une couche de houille qu'on n'a pas retrouvées dans le bassin du Pas-de-Calais et inconnues dans le houiller du Nord et de la Belgique. Ces nodules résultent de la minéralisation des lames de liège d'un Lepidodendron qui, pourries et gonflées avant leur enfouissement, avaient été transformées en masses de gelée. Faits indiqués par la manière dont ces plaques sont couchées les unes sur les autres, par leur *attitude*. Ces gelées tubéreuses ont été fendillées par le retrait tant à leur surface que dans la masse avant de se minéraliser. Cette transformation s'est effectuée par localisation effective du calcaire, tandis que d'autres corps végétaux voisins, également pourris, mais d'autre origine, localisaient la sidérose, telles les Stigmarias; les parois végétales ont été colorées par infiltration d'une matière bitumineuse, qui comble en partie la cavité des éléments cellulaires.

La structure de ce tissu pourri par place, très bien conservé, est habituellement effacée par suite d'une lente modification secondaire de la roche dans sa masse, alors que la forme d'ensemble du nodule restait constante.

Le retrait a brisé en fragments minuscules les lames végétales colorées, ces débris, légèrement déplacés par dissolution partielle et recristallisation de la matière calcaire, ont perdu leur alignement; il en résulte une poussière fine dont les particules à angles vifs sont éparpillées par zones à travers le calcaire. La dissolution partielle du calcaire n'a jamais été assez loin pour entraîner par lavage des parcelles végétales; nombreuses inclusions vacuolaires dans la masse. Les corps bactériformes colorés n'ont pas été reconnus avec certitude comme étant des restes d'organismes bactériens : certains sont inorganiques et n'ont pas de rapport avec les membranes végétales altérées. Quelques fragments de la matière génératrice de la houille, enfermées entre des plaques de liège gélifiées, ont été partiellement préservées du retrait intense de la masse charbonneuse, on peut y voir ce qui forme la matière même du charbon.

Dans une gelée brune très chargée de bactéroïdes, on voit de menus débris végétaux, diversement altérés, du pollen et des spores à l'état de corps jaunes dans les loges spéciales qui taraudent toute la masse.

M. Maurice Cossmann, ingénieur aux chemins de fer du Nord, présente une note qui fait suite à ses travaux des Congrès de Carthage et Nantes : *Quelques formes nouvelles ou peu connues de coquilles crétaciques du terrain urgonien* d'Orgon (Bouches-du-Rhône) ; à signaler de gros échantillons d'*Harpagodes Pterocera auct.*) et un singulier fossile, type d'un nouveau genre *Centrogonia* (*C. Cureti* Cossm.) de forme muricoide et à plis columellaires de classement embarrassant. État de conservation de ces coquilles relativement satisfaisant pour la période crétacique.

Sous le titre de *Il y a quarante* ans, Sir John Evans, membre de la *Royal Society* de Londres, rappelle les découvertes faites dans la Somme, par Boucher de Perthes et le Dr Rigollot, et la façon dont elles ont été acceptées du monde savant; les progrès accomplis et les lacunes qu'il appartient à l'avenir de combler.

Parmi les auteurs d'autres communications : MM. Kilian, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble (La zone du Briançonnais). Hallez, professeur à la Faculté des sciences de Lille (Laboratoire maritime du Portel). Lennier, directeur du muséum du Havre (Ossements de Dinosaurien du Kimmérien), supérieur d'Octeville, et Nicolas Hector, le distingué géologue Avignonnais tout récemment décédé.

Botanique.

Présidence de M. Maxime Cornu, professeur au Muséum d'histoire naturelle.

M. C. Legendre, directeur de la *Revue scientifique* du Limousin, dans une note intitulée : *Contribution à l'histoire du gui*, est d'avis, malgré la théorie de M. Bonnier, de détruire le gui; une enquête a été ouverte à ce sujet. La présence de cette plante parasite sur le chêne passait jadis pour un fait extraordinaire. M. Legendre donne une liste des arbres ou arbustes qui portent le gui et en particulier des chênes porte-gui et la bibliographie du gui.

M. le docteur Edmond Bonnet présente une *Étude sur les plantes représentées sur les vases de Boscoréale* (musée du Louvre) trouvés sur la pente du Vésuve à 1 500 mètres au-dessus de Pompéi, et qui sont antérieurs à l'année 79 de notre ère. Au nombre d'une quinzaine, ces plantes sont faciles à reconnaître; l'auteur fait suivre chaque espèce de renseignements historiques et de remarques critiques. Ce sont *Ficus carica; Olea europæa; Vitis vinifera; Punica granatum; Pinus pinea; Malus communis; Cucumis melo; Brassica napus L. var. esculenta; Agaricus* (*Psalliota*) *campestris; Triticum sativum* Lam. ; *Sorgum cernuum* Host. ; *Papaver somniferum; Rosa sp.*;

Hedera helix; Quercus robur L. (*pedunculata* Ehrh.).

Quelques plantes déformées par l'artiste restent encore à déterminer. Dans la tiare d'Olbia, on trouve encore *Laurus nobilis* L., une monocotylédone aquatique sans fleurs ni fruits et plusieurs dattiers (*Phenix dactylifera* L.).

La conclusion du travail de M. le Dr Gerber sur le *Pistil des crucifères* est qu'il y a identité dans la constitution du gynécée et de l'androcée. La seule différence consiste en ce que les six étamines portent des grains de pollen, tandis que deux carpelles seulement possèdent des ovules.

M. le docteur L. Bræmer, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse (*Application de la microphotographie à l'histologie végétale*). M. E. Heckel, professeur à la Faculté des sciences de Marseille (*Biologie des Oléacinées*). Roze (*Plantes observées au XVIe siècle en Angleterre par Charles de l'Escluse*).

(*A suivre.*) E. Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

La Constitution de l'univers et le Dogme de l'Eucharistie, par le R. P. Leray, Eudiste. 1 vol. in-8°. Paris, Ch. Poussielgue, rue Cassette, 15.

Ce volume est, en réalité, un recueil, car l'ouvrage principal est formé de deux parties bien distinctes qui pourraient être disjointes : 1° la constitution de l'univers; 2° le dogme de l'Eucharistie. De plus, ces traités sont suivis de deux appendices qui représentent plus du tiers du volume. Le premier a pour titre : *Quelques faits d'instinct mis en face du transformisme.* Les 72 pages qui sont consacrées à cette étude sont à la portée de tous et feront le charme de quiconque aime la nature. On y trouve de bonnes observations que l'on peut comparer à celles qui ravissent les lecteurs des ouvrages de Fabre. Le second fera reculer ceux des lecteurs qui ne sont guère géomètres; il a pour titre : *Essai de cosmogonie générale.*

Nous avouons ne pas admettre toutes les idées du R. P. Leray; mais cela ne nous empêche pas de rendre justice à son travail, et de reconnaître que ses théories sont l'œuvre d'un homme d'une réelle valeur, et prouvent un philosophe sérieux, doublé d'un géomètre habile, en même temps qu'observateur perspicace.

Nous reviendrons prochainement sur cet excellent ouvrage que nous avons tenu à signaler dès les premiers jours de sa publication.

Exercices d'arithmétique. Énoncés et solutions, par J. Fitz Patrick et Georges Chevrel; 2e édition, 1 vol. gr. in-8°. A. Hermann, 8, rue de la Sorbonne, Paris.

Ce volume de 800 pages, unique en son genre croyons-nous, est destiné à combler une lacune de l'enseignement en France. En général, dans les écoles secondaires, l'arithmétique est dédaignée, parce qu'elle ne figure pas dans les programmes d'examen; cependant Fermat, Gauss et tant d'autres ont montré qu'elle renferme nombre de problèmes dignes de l'attention des plus grands mathématiciens.

C'est pourquoi les auteurs de l'ouvrage qui nous occupe en ont fait un supplément à toutes les arithmétiques plus ou moins tronquées en usage dans les classes. Pour cela, ils n'ont pas seulement accumulé une suite de problèmes, mais ils y ont intercalé un grand nombre de théorèmes du plus grand intérêt sur la théorie des nombres.

Dans la première partie, la plus théorique, toutes les solutions sont données avec de nombreux détails. Dans la seconde, au contraire, il n'y a que des questions sans solutions. La plupart de celles-ci ont un caractère pratique et se rapportent aux questions commerciales, aux opérations de banques et fonds publics.

En résumé, l'ensemble constitue un excellent livre, tout à la fois utile et intéressant.

Encyclopédie populaire illustrée du XXe siècle, publiée sous la direction de MM. Buisson, Denis, Larroumet et Stanislas Meunier. 120 volumes, 1 franc chaque. Librairie L. Henry May, 7, rue Saint-Benoît.

Ces publications, embrassant en un certain nombre de volumes tous les groupes des connaissances humaines, sont fort à la mode aujourd'hui; destinées à constituer une bibliothèque complète, elles ont un défaut commun ; chaque matière doit y être traitée en grand abrégé, et elles tiennent toutes plus ou moins de l'aide-mémoire ou du dictionnaire.

C'est sous cette dernière forme qu'est conçue l'encyclopédie populaire que nous signalons, mais sur un plan tout autre que celui des dictionnaires universels, où le seul ordre alphabétique règle la suite des sujets traités.

Ici, chaque branche des lettres ou des sciences a son volume propre, lui constituant un dictionnaire spécial.

Nous avons sous les yeux le sixième volume de la série: il traite *de l'électricité, du magnétisme et de leurs applications.* Lire un dictionnaire est une tâche au-dessus de nos forces; nous avons pu reconnaître cependant que celui-ci semble fort complet, et que chaque sujet y est traité très clairement, malgré la brièveté imposée aux auteurs.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Société industrielle d'Amiens (*1899, III*). — Le chômage involontaire et les moyens de le combattre.

Chronique industrielle (*18 novembre*). — Le métier à

grande production, système Millar, J. Dantzer. — Le déclin du commerce anglais.

Civilta cattolica (*18 novembre*). — I due pani. — I Dialetti Italici e gl'Itali della storia. — Il Congresso di Lione per la liberta d'insegnamento. — Nuovo importante documento sul Concordato. — La Congregazione di Suor Orsola Benincasa e « La Nuova Antologia ». — Per la storia delle Litanie Mariane.

Courrier du Livre (*15 novembre*). — Résultats d'une perquisition, L. Berteaux. — L'étude féconde, R. Billoux. — Mise en pages des gravures, V. Lecerf. — La chromolithographie, J. S.

Écho des Mines (*16 novembre*). — Les canaux français, R. Pitaval. — Le Transvaal à Paris en 1900, F. Laur.

Electrical Engineer (*17 novembre*). — Traction problems. — Electric traction in Java. — The Telephone question in London.

Électricien (*18 novembre*). — Désignation de la puissance des moteurs électriques, O. K. — L'éclairage électrique des voitures de chemins de fer, A. M.

Génie civil (*18 novembre*). — Installation hydro-électrique sur l'Hudson, près de Mechanicville (États-Unis). — Le délit de marchandage, L. Rachou.

Giornale arcadico (*novembre*). — A. Trisulti, L. M. Parocchi. — La Mattina del 22 novembre, Matilde Marucchi. — Lo Stabat Mater e i piansi della Vergine nella lirica del Medio Evo, Filippo Ermini. — L'abate di Cutlumusi, Gina Shneller. — Il sistema politico di Dante Alighieri, Stefano Ignudi. — Roma nel 1481, Alfredo Monaci. — La contessa Angela Pecci, A. Bartolini.

Industrie laitière (*19 novembre*). — La fièvre aphteuse, C. Constant.

Journal d'agriculture pratique (*16 novembre*). — Culture du maïs des Landes au Parc des Princes, L. Grandeau. — Note sur le cowpox ou vaccin, E. Thierry. — Une exploitation dans la Haute-Provence, G. Heuzé. — Le battage des céréales dans les petites exploitations, N. Graissaguel. — L'ajonc et le mouton, Bon H. d'Anchald.

Journal de l'Agriculture (*18 novembre*). — L'élevage dans la région pyrénéenne, J. Malet. — La fièvre aphteuse dans l'Ariège, Rigal. — Une nouvelle maladie des cerisiers, Denaiffe. — Les pineraies en Sologne, Boucard. — Etat des récoltes dans le Pas-de-Calais, Pagnoul.

Journal of the Society of Arts (*17 novembre*). — Congress of hygiene and demography.

La Nature (*18 novembre*). — Horloges mystérieuses, M. Planchon. — La voiture Stanley, L. Auscher. — Vues d'ensemble sur l'Exposition de 1900; esquisse générale, A. de Cunha. — Le chrysanthème chez le Mikado, Ch. Baltet. — Le cheval de Troie à l'Opéra, G. Mareschal. — La neige dans les Alpes, A. Jullien. — L'Athènes de la Chine, D. L. — Un rocher à figure humaine, A. C.

Moniteur industriel (*18 novembre*). — Les progrès de l'industrie au Japon, N.

Progrès agricole (*19 novembre*). — Travail administratif, G. Raquet. — Prévoyance et mutualité appliquées à la mortalité du bétail, P. L. Laurent. — Soins d'hiver aux prairies naturelles, Ségétès. — La bugrane, A. Larbalétrier. — La conservation des oignons, N. Rousse.

Prometheus (*15 novembre*). — Selbstfahrer. — Einiges über Orchideen, Dr F. Kranzlin.

Revue de physique et de chimie (*15 novembre*). — Fabrication de l'acide sulfurique anhydre, A. Lantz. — Recherche des falsifications dans les superphosphates d'os, H. Lasne.

Revue du Cercle militaire (*11 novembre*). — Solution du thème du premier concours. — Le feu unique de l'infanterie. — La guerre au Transvaal. — Une reconnaissance en 1822. — La cavalerie russe dans le gouvernement de Vilna. — La question de l'augmentation de la flotte allemande. — La guerre au Transvaal: appel de la milice anglaise, envoi de renforts, de munitions et de mulets. — La réduction des cadres de l'armée espagnole. — L'exposition internationale des armées de terre et de mer en 1900. — (*18 novembre*). — La guerre au Transvaal. — Le feu unique de l'infanterie. — Une reconnaissance en 1822. — Les renforts anglais pour le Sud-Africain. — Le service de santé au Natal. — Les fabriques d'armes en Italie. — Le concert du 14 novembre.

Revue générale des sciences (*15 novembre*). — Essai sur le mécanisme des phénomènes en sérothérapie, C. Phisalix. — L'état actuel de la production et de la consommation des alcools d'industrie, L. Lindet. — Les producteurs laticifères du bassin de l'Ogooué, J. Bouysson.

Revue française (*novembre*). — La question du Transvaal, G. Demanche. — Le Kouytchéou, A. Schotter. — Les réserves indigènes au Sénégal, A. M. — L'émigration aux États-Unis, E. Bruwaert. — La Colombie britannique, Paul Barré. — La fin de la mission Voulet, G. D.

Revue industrielle (*11 novembre*). — Machine à vapeur à triple expansion, système Coulthard et Cie. — (*18 novembre*). — Séparateurs magnétiques pour minerais, H. C. Mac Neill.

Revue scientifique (*11 novembre*). — La mission de la physiologie expérimentale, Paul Héger. — L'activité électrique de la couronne solaire, A. Souleyre. — (*18 novembre*). — Le rôle de la science dans l'éducation matérielle et morale du peuple, M. Berthelot. — Les navires de guerre récents, T. A. Brassey. — L'activité électrique de la couronne solaire, A. Souleyre.

Revue technique (*18 novembre*). — Machines de croiseurs anglais. — Heurtoir hydraulique, constructeur C. Hoppe, de Berlin.

Science (*3 novembre*). — The early presidents of the American Association, Dr M. Benjamin. — The history of the beginnings of the science of prehistoric anthropology, Dr T. Wilson. — A new form of pseudoscope, Pr R. Wood. — The subdivision of genera, E. W. Hilgard. — Recent work on Coccidae, C. L. Marlatt.

Science française (*10 novembre*). — Vers le Tchad, R. Montclavel. — Des ferments oxydants, R. Sainte-Reine. — Le vieux Paris universitaire, A. Callet. — L'empoisonnement par les sels de cuivre, J. Girard. — Deux ennemis du hêtre, R. Venlis. — (*17 novembre*). — L'éclairage à l'alcool, E. Gautier. — La vulgarisation des sciences, J. Girard. — Les analyses chimiques et l'agriculture, A. Larbalétrier.

Science illustrée (*11 novembre*). — État actuel du chemin de fer transsibérien, S. Geffrey. — La peste, H. de Varigny. — L'oasis d'Araouan, G. Regelsperger. — La cheminée au moyen âge, G. Angerville. — (*18 novembre*). — La grande grue flottante de Kiel, S. Geffrey. — Revue d'astronomie, W. de Fonvielle. — La peste, H. de Varigny. — Le mouvement photographique, F. Dillaye.

Scientific american (*4 novembre*). — The great telescope of the Paris Exposition of 1900. — Waterworks expansion in Boston, J. A. Stewart.

Yacht (*11 novembre*). — Les grands voiliers modernes, A. J. Gouin. — (*18 novembre*). — L'œuvre de l'*Abri du marin*.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de décembre 1899.

Éclipse annulaire du Soleil, invisible en Europe.

La Lune, avec un diamètre de 15'52", va atteindre le bord du Soleil dont le diamètre aura 16"14" à 10h,49 du soir aux horloges de Paris du samedi 2 décembre, pour un point du grand Océan méridional situé à l'Ouest de l'Australie, sur la ligne de Perth d'Australie à Port-Natal d'Afrique.

La Lune abandonnera le disque du Soleil à 3h,24 matin aux horloges de Paris du dimanche 3 décembre, à mi-chemin environ entre l'île Kermadec et Valparaiso du Chili dans le même Océan.

Le milieu de l'éclipse arrivera à 1h,11 matin des horloges de Paris, tout près du pôle austral, dans le sud des îles Marquises. Il sera midi en ce point.

La ligne de l'éclipse annulaire est toute voisine du pôle austral, entre le Sud de l'île Kerguelen, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de la Patagonie et ne rencontre pas de terres habitées.

Comme éclipse partielle, elle se verra jusqu'à la pointe Sud-Ouest de l'Australie, en Tasmanie, au sud de la Nouvelle-Zélande, aux îles Mitchel et Ducie.

Éclipse presque totale de Lune, visible en Europe.

La Lune entrera dans la pénombre de la Terre et sa lumière commencera à faiblir le samedi 16 décembre à 10h,42 soir aux horloges de Paris. A ce moment, la Lune est au milieu du ciel pour le Cap de Bonne-Espérance, le Montenegro, Pesth de Hongrie, Dantzig de Prusse, Uméa de Suède, se lève à Rio de la Plata, en Bolivie, Colombie, à la Havane, le long du Mississipi, se couche à la pointe Est de Sumatra, Ouest de Bornéo, à Canton, Nankin de Chine, en Mandchourie.

La Lune attaque l'ombre de la Terre et l'éclipse proprement dite commence à 11h,54 des horloges de Paris. Le contact se produit à l'endroit où le disque de la Lune, divisé comme un cadran d'horloge, 12 heures sur la ligne qui joindrait le centre de la Lune à la Polaire, marquerait 9h,48. Alors la Lune est au méridien pour le Dahomey, Castelnaudary, Figeac, La Châtre, Orléans, Beauvais, se lève au golfe S. Jorge de Patagonie, la Conception du Chili, Mexico, se couche à Bangkok de Siam, à Okhotsk de Sibérie.

Le milieu de l'éclipse, dans lequel presque toute la Lune est plongée dans l'ombre, il ne reste que le demi-centième du diamètre de l'astre en dehors, arrive à 1h35 matin du dimanche 17 aux horloges de Paris, la Lune étant au milieu du ciel pour les îles du Cap Vert et des Açores, se levant au cap Horn, à l'île Anderson, à la pointe Sud-Ouest de l'Amérique russe, se couchant aux îles du prince Édouard, à la côte de Malabar, au lac Baïkal.

Le bord où serait marqué 2 heures sur le disque lunaire sort de l'ombre de la Terre à 3h17 matin. La Lune se trouve alors au milieu du ciel pour le méridien moyen du Brésil et du Groenland, se lève aux îles Ducie des Tuamotou, à Oumanack des Aléoutiennes, se couche aux côtes Sud-Ouest d'Afrique et d'Arabie, à Tomsk de Sibérie.

La Lune enfin sort de la pénombre et reprend tout son éclat à 4h29 matin du 17 décembre. Au méridien pour le cap Horn, le centre de la République Argentine, l'est du Vénézuéla, l'île de Porto-Rico, Halifax des États-Unis, la Lune se lève à l'île Cockburn, aux Sandwich, au Nord du Japon, se couche au cap de Bonne-Espérance, à la Mecque, à Téhéran.

Ainsi les deux Amériques, l'Europe, l'Afrique et la partie occidentale de l'Asie verront tout ou partie de cette éclipse.

Conjonction de Mars et de Saturne.

Le jeudi 7 décembre, à 1 heure matin, Mars a moins de deux fois le diamètre de la Lune au Sud de Saturne. Le coucher des deux astres, le mercredi 6, a lieu environ 40 minutes après celui du Soleil, ce qui rend cette conjonction bien difficile à observer.

Conjonctions de Mercure et d'Uranus.

Mercure passe deux fois au Nord d'Uranus, à un peu plus de quatre fois le diamètre lunaire de distance, le dimanche 10 décembre, à 2 heures après midi, avant son plus grand écart à l'Ouest du Soleil, puis le samedi 23 à 6 heures matin, après cette plus grande élongation. Mercure se lèvera le 6 au matin, une heure avant le Soleil, et le 23, 1h57m avant le Soleil. La seconde de ces deux conjonctions surtout sera facilement visible, mais il faudra une lunette pour voir Uranus qui n'a que l'éclat d'une étoile de sixième grandeur; une bonne jumelle suffira.

Le Soleil en décembre 1899.

Quatrième et dernier accord de l'année entre le Soleil et les horloges, c'est-à-dire entre le temps vrai et le temps moyen, le dimanche 24 décembre. Mais pour Paris, c'est vers minuit que l'accord a lieu. A midi du Soleil, le 24, nos horloges de Paris devraient marquer 11h59m44s62, et le 25, 0h0m14s53, en sorte que c'est dans le voisinage de nos antipodes que l'accord aura lieu à midi du Soleil et des horloges.

Parmi les étoiles, le Soleil ira des 3 septièmes de la constellation du Scorpion aux 7 quinzièmes de celle du Sagittaire dans laquelle il entrera le samedi 16 décembre.

Voici les longueurs d'ombre qu'auront les objets par mètre de hauteur verticale en décembre.

(1) Suite, voir p. 570. Pour plus amples renseignements s'adresser à l'auteur directeur du journal le *Ciel*, cours de Rohan, Paris.



Arkhangel (la Trinité), à 25°27′52″ du pôle.

	1 — 15 mètres,	661 mill.,	9
Décembre 1899,	11 — 23	319	8
	21 — 27	067	2

Saint-Pétersbourg (Observatoire), à 30°3′30″ du pôle.

	1 — 6 mètres,	902 mill.,	1
Décembre 1899,	11 — 8	085	6
	21 — 8	632	2

Copenhague (Observatoire), à 34°18′47″ du pôle.

	1 — 4 mètres,	514 mill.,	9
Décembre 1899,	11 — 5	005	9
	21 — 5	212	0

Paris (Observatoire) à 41°9′49″ du pôle.

	1 — 2 mètres,	824 mill.,	9
Décembre 1899,	11 — 3	051	0
	21 — 3	130	8

Bordeaux (Observatoire), à 45°9′53″ du pôle.

	1 — 2 mètres,	317 mill.,	6
Décembre 1899,	11 — 2	456	9
	21 — 2	511	1

Madrid (Observatoire), à 49°35′30″ du pôle.

	1 — 1 mètre,	878 mill.,	0
Décembre 1899,	11 — 1	999	4
	21 — 2	042	0

Alger (Observatoire), à 53°12′10″ du pôle.

	1 — 1 mètre,	639 mill.,	9
Décembre 1899,	11 — 1	719	1
	21 — 1	749	4

Nouvelle-Orléans (City-hall), à 60°2′14″ du pôle.

	1 — 1 mètre,	268 mill.,	5
Décembre 1899,	11 — 1	325	0
	21 — 1	347	0

Karracchi (Observatoire), à 65°10′11″ du pôle.

	1 — 1 mètre,	058 mill.,	6
Décembre 1899,	11 — 1	104	1
	21 — 1	121	6

Mêmes remarques qu'en janvier.

La Lune en décembre 1899.

La Lune éclairera pendant au moins deux heures le soir du mardi 5 au jeudi 21, pendant au moins deux heures le matin du mardi 12 au samedi 30.

Elle éclairera pendant les soirées entières du dimanche 10 au samedi 16, pendant les matinées entières du dimanche 17 au dimanche 24.

Les soirées du vendredi 1er et du samedi 2, puis du dimanche 24 à la fin du mois, et les matinées du dimanche 3 au dimanche 10 n'auront pas de Lune.

La matinée du samedi 2 a la Lune pendant trente-quatre minutes, et la soirée du dimanche 3 pendant vingt-quatre minutes; la nuit du samedi au dimanche n'a pas de Lune.

La matinée du samedi 16 ne manque de Lune que pendant 40 minutes et la soirée du dimanche 17. pendant 37 minutes, la nuit du samedi au dimanche est entièrement éclairée par la Lune.

Plus petite hauteur de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon, 18°3′ à Paris le dimanche 3 décembre; elle est trop près du Soleil pour pouvoir être observée à cette hauteur. Levée à 8^h6^m matin le 3, elle se couche à 4^h26^m soir du même jour, ne restant que 8^h20^m sur notre horizon. Le 2, c'est 8^h30^m et le 4, c'est 8^h29^m qu'elle y reste.

Plus grande hauteur au-dessus du même point, 64°17′ le dimanche 16, l'observer vers minuit, au moment de l'éclipse. Levée le 15 à 2^h49^m soir et le 16 à 3^h40. Elle ne se couche que le 16 à 7^h10^m matin et le 17 à 8^h1^m, restant ces deux fois 16^h21^m sur notre horizon. Du 14 au 15, elle n'y est que pendant 16^h4^m et du 17 au 18, pendant 16^h5^m.

Nouvelle plus petite hauteur de 18°3′ le samedi 30, l'observer vers 10 heures matin à la lunette, en léger croissant, les cornes à l'Est. Levée le 30 à 5^h47^m matin et le 31 à 6^h48^m, elle se couche le 30 à 2^h9^m soir et le 31 à 3^h10^m, ne restant ainsi que 8^h22^m sur notre horizon ces deux jours. Le 29, c'est 8^h40^m, et le 1er janvier, 8^h42^m qu'elle y reste.

Plus petite distance de la Lune à la Terre, 368 500 kilomètres, le jeudi 7 à 6 heures matin.

Plus grande distance, 404 900 kilomètres le vendredi 22 à 11 heures soir.

La Lune atteint les premières étoiles des constellations suivantes :

Scorpion, samedi 2 à 3 heures matin.
Sagittaire, lundi, 4 à 1 heure matin.
Capricorne, mercredi 6 à 11 heures matin.
Verseau, vendredi 8 à 9 heures matin.
Poissons, dimanche 10 à 4 heures matin.
Bélier, mardi 12 à 6 heures soir.
Taureau, jeudi 14 à 1 heure soir.
Gémeaux, dimanche 17 à 7 heures matin.
Écrevisse, mardi 19 à 2^h30^m soir.
Lion, jeudi 21 à 8 heures matin.
Vierge, dimanche 24 à midi.
Balance, mercredi 27 à 11 heures soir.
Scorpion, vendredi 29 à 1 heure soir.
Sagittaire, dimanche 31 à 11 heures matin.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où notre satellite passe, dans le ciel, de la droite à la gauche de ces astres, seront en décembre :

Pour Jupiter, vendredi 1er à 10 heures soir.
Uranus, samedi 2 à 9 heures soir.
Soleil, dimanche 3 à 1 heure matin.
Mercure, dimanche 3 à 1 heure soir.
Mars, dimanche 3 à 9 heures soir.
Saturne, lundi 4 à 1 heure matin.
Vénus, lundi 4 à 2 heures soir.
Neptune, lundi 18 à 3 heures matin.
Jupiter à nouveau, vendredi 29 à 6 heures soir.
Uranus, samedi 30 à 10 heures matin.
Mercure, samedi 30 à 11 heures soir.
Saturne, dimanche 31 à 4 heures soir.

Les planètes en décembre 1899.

Mercure.

Cette planète va se trouver dans d'excellentes conditions de visibilité le matin, alors que les yeux



ne sont pas fatigués par la lumière du jour et se trouvent mieux disposés pour apercevoir les astres. Le meilleur jour pour voir Mercure sera le jeudi 21 décembre, jour du solstice d'hiver. Dès 5^h57^m matin, 1^h56^m avant le lever du Soleil, Mercure paraîtra à l'horizon, la Lune absente. A partir du dimanche 10 décembre, se levant 1 heure avant le Soleil, Mercure peut être aperçu, et le 31 décembre, la planète, dont le lever précédera encore celui du Soleil de 1^h42^m, sera encore dans de très bonnes conditions pour être vue.

A sa première conjonction avec Mercure, le 3 décembre, la Lune ne peut pas servir à trouver la planète, parce que les deux astres sont trop voisins du Soleil, mais le samedi 30, la Lune, levée à 5^h47^m matin, suivie de Mercure, 25 minutes plus tard, et le dimanche 31, Mercure paraissant à 6^h14^m matin, et la Lune 31 minutes après lui, on sera notablement aidé par cette circonstance qui montrera Mercure franchement à l'est de la Lune le samedi et tout aussi franchement à l'ouest le dimanche.

Mercure rétrograde des 4 cinquièmes au tiers de la constellation du Scorpion du 1er au 15 décembre pour regagner sa première position à la fin du mois.

Vénus.

Devient bien facile à voir le soir, se couche 1^h9^m après le Soleil au commencement du mois, 2^h6^m après lui à la fin. Aucun astre pouvant rivaliser en éclat avec Vénus ne se trouve dans son voisinage, en sorte qu'on doit l'apercevoir de suite, pourvu qu'on ne s'y prenne pas trop tard, c'est-à-dire après 5 heures soir au commencement et à 6 heures à la fin du mois.

Il sera bien difficile de voir le mince croissant de la Lune se coucher le dimanche 3 à $4^h,26^m$ soir, 48 minutes avant Vénus, mais le lundi 4, on ne pourra pas manquer de le voir à l'ouest de Vénus, ne disparaissant que 15 minutes après la planète.

Vénus parcourt les 8 derniers neuvièmes du Sagittaire du 1er au 24 décembre, et encore les 7 vingtièmes du Capricorne de là à la fin du mois.

Mars.

Mars est invisible en décembre; il se couche 38 minutes seulement après le Soleil au commencement du mois et ne fait ensuite que s'en rapprocher.

Mars a fini de traverser les étoiles du Scorpion le 6 décembre et arrive aux 4 septièmes du Sagittaire à la fin du mois.

Jupiter.

De plus en plus visible le matin, dès 1^h19^m avant le lever du Soleil au commencement du mois, 3^h6^m à la fin.

Déjà la Lune se lève le vendredi 1er décembre, 20 minutes avant Jupiter, à 5^h52^m matin, ce qui aidera à trouver la planète, mais le vendredi 29, la planète se lèvera à 4^h53^m matin, 15 minutes après la Lune, et le samedi 30, la planète se lèvera 1^h5^m avant notre satellite, ce qui permettra de mieux la reconnaître.

Jupiter aura traversé le dernier septième de la constellation du Scorpion le 14 décembre, et atteint le huitième de celle du Sagittaire à la fin du mois, s'étant déplacé de 13 fois environ le diamètre de la Lune.

En s'y prenant vers 7 heures matin, les jours les plus commodes pour voir, avec de faibles instruments, quelques satellites de Jupiter, seront en regardant à droite de la planète, les 2, 3, du 8 au 13, les 16, 17, et du 23 au 31. A gauche, ce sera du 2 au 6, du 16 au 22 et les 27 et 28.

Saturne.

A terminé sa période de visibilité, se couche 1^h2^m après le Soleil le 1er décembre, se lève 56 minutes avant lui le 31.

Saturne franchit dans ce mois le dixième du Sagittaire, se déplaçant vers l'Est d'environ 7 fois encore le diamètre de la Lune.

Les Marées en décembre 1899.

Grandes marées du samedi 2 matin au jeudi 7 soir, les plus fortes le lundi 4 matin et soir, puis le mardi 5 matin, mais valant seulement les 9 dixièmes d'une grande marée moyenne; ensuite du jeudi 14 soir au jeudi 21 soir, les plus fortes le dimanche 17 soir et lundi 18 matin et soir, des 5 sixièmes seulement d'une grande marée moyenne.

Faibles marées du vendredi 8 soir au jeudi 14 soir, surtout le jeudi 21 matin et soir, des 3 cinquièmes d'une grande marée moyenne, puis du dimanche 24 matin au vendredi 29 matin, surtout le mardi 26 matin et soir, un peu plus des 2 cinquièmes d'une grande marée moyenne.

Concordance des Calendriers.

Le vendredi 1er décembre 1899 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

19 novembre 1899 julien.
10 frimaire 108 républicain.
29 kislev 5 660 israélite.
27 redjeb 1 317 musulman.
22 hatur 1 616 cophte.
29 mois 10, an 36, cycle 76 chinois.
Tebeth 5 660 israélite commence dimanche 3.
Mois 11, an 36, cycle 76 chinois, dimanche 3.
Schaaban 1 317 musulman, mardi 5.
Koyak 1 615 cophte, dimanche 10.
Décembre 1899 julien, mercredi 13.
Nivôse 108 républicain, vendredi 22.

(*Société d'astronomie.*)



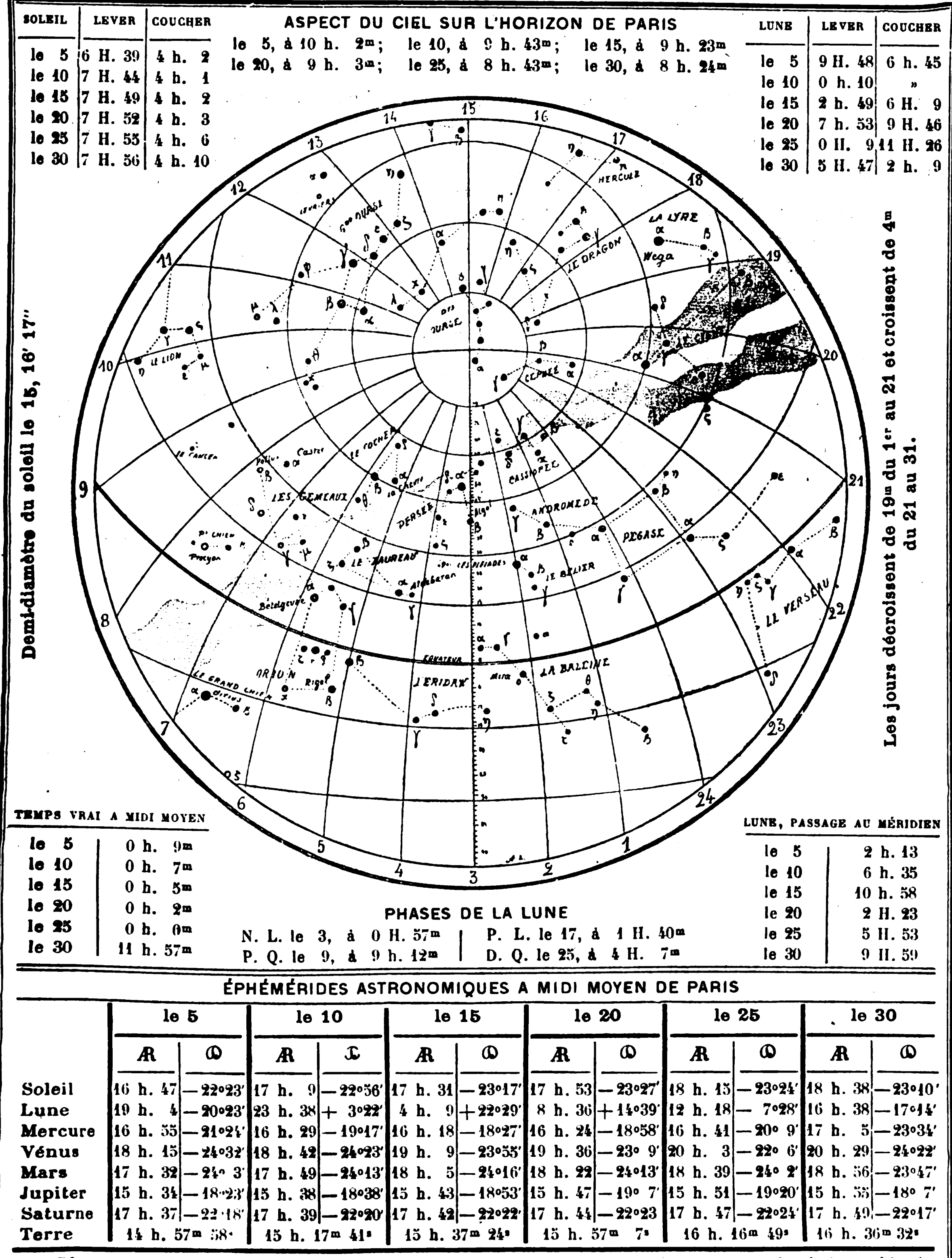
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE DECEMBRE

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 39	4 h. 2
le 10	7 H. 44	4 h. 1
le 15	7 H. 49	4 h. 2
le 20	7 H. 52	4 h. 3
le 25	7 H. 55	4 h. 6
le 30	7 H. 56	4 h. 10

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 10 h. 2m; le 10, à 9 h. 43m; le 15, à 9 h. 23m
le 20, à 9 h. 3m; le 25, à 8 h. 43m; le 30, à 8 h. 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	9 H. 48	6 h. 45
le 10	0 h. 10	»
le 15	2 h. 49	6 H. 9
le 20	7 h. 53	9 H. 46
le 25	0 H. 9	11 H. 26
le 30	5 H. 47	2 h. 9



Demi-diamètre du soleil le 15, 16' 17''

Les jours décroissent de 19m du 1er au 21 et croissent de 4m du 21 au 31.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN

le 5	0 h. 9m
le 10	0 h. 7m
le 15	0 h. 5m
le 20	0 h. 2m
le 25	0 h. 0m
le 30	11 h. 57m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 3, à 0 H. 57m | P. L. le 17, à 1 H. 40m
P. Q. le 9, à 9 h. 12m | D. Q. le 25, à 4 H. 7m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN

le 5	2 h. 13
le 10	6 h. 35
le 15	10 h. 58
le 20	2 H. 23
le 25	5 H. 53
le 30	9 H. 59

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	16 h. 47	—22°23'	17 h. 9	—22°56'	17 h. 31	—23°17'	17 h. 53	—23°27'	18 h. 15	—23°24'	18 h. 38	—23°10'
Lune	19 h. 4	—20°23'	23 h. 38	+ 3°22'	4 h. 9	+22°29'	8 h. 36	+14°39'	12 h. 18	— 7°28'	16 h. 38	—17°14'
Mercure	16 h. 55	—21°24'	16 h. 29	—19°47'	16 h. 18	—18°27'	16 h. 24	—18°58'	16 h. 41	—20° 9'	17 h. 5	—23°34'
Vénus	18 h. 15	—24°32'	18 h. 42	—24°23'	19 h. 9	—23°55'	19 h. 36	—23° 9'	20 h. 3	—22° 6'	20 h. 29	—24°22'
Mars	17 h. 32	—24° 3'	17 h. 49	—24°13'	18 h. 5	—24°16'	18 h. 22	—24°13'	18 h. 39	—24° 2'	18 h. 56	—23°47'
Jupiter	15 h. 34	—18°23'	15 h. 38	—18°38'	15 h. 43	—18°53'	15 h. 47	—19° 7'	15 h. 51	—19°20'	15 h. 55	—18° 7'
Saturne	17 h. 37	—22°18'	17 h. 39	—22°20'	17 h. 42	—22°22'	17 h. 44	—22°23	17 h. 47	—22°24'	17 h. 49	—22°17'
Terre	14 h. 57m 58s		15 h. 17m 41s		15 h. 37m 24s		15 h. 57m 7s		16 h. 16m 49s		16 h. 36m 32s	

Cinq nouvelles petites planètes. — MM. Wolff et Schwassmann ont découvert, par la photographie, à l'observatoire de Kœnigstuhl, dans la nuit du 27 au 28 octobre, trois petites planètes désignées provisoirement par ER, ES, ET. Ces astéroïdes sont situés dans le sud des Poissons au nord de ζ et β de la Baleine. — Le 31 octobre, les mêmes astronomes ont encore découvert deux planètes EU et EV. La première est dans le voisinage des astéroïdes précédents; EV est un peu au sud de α du Bélier.

FORMULAIRE

Le ciment employé comme enduit imperméable. — D'après l'agence de brevets Reichelt, de Berlin, on peut, avec le ciment de Portland, obtenir un enduit absolument imperméable. Pour cela, il faut l'appliquer, non pas à la truelle, mais au pinceau. Recouverte de quatre couches semblables, et après plusieurs mois de dessication, une brique ne se laisse plus traverser par l'eau sous une pression de 200 livres par pouce carré (environ 15 atmosphères). (*Revue du génie militaire.*)

Les vases à lait. — L'excessive propreté des vases destinés à contenir le lait ne saurait trop être recommandée. Non seulement il faut enlever les malpropretés, mais encore il convient de détruire la vie dans les microbes qui se réfugient dans les fentes, contre les moindres aspérités.

On sait que les spores des bactéries peuvent supporter une température, élevée quelquefois jusqu'à 95°, sans que leurs facultés vitales soient détruites. Il convient donc d'échauder les vases avec de l'eau bouillante; pour être plus certain de la haute température du liquide, on peut ajouter un peu de sel à l'eau qui, dans ce cas, n'entrera en ébullition qu'après avoir dépassé la température de 100°.

C'est un moyen facile de débarrasser les récipients de tous les spores produisant la plupart des fermentations nuisibles à la conservation du lait et de ses sous-produits.

Qu'on nous pardonne de revenir sans cesse sur la nécessité de bien nettoyer les vases en usage dans les fermes; mais nous sommes convaincu que la première cause de la mévente des beurres est le manque de propreté. (*Journal d'hygiène.*) *D. Gérard.*

Soudure de l'ambre. — Parmi les nombreuses recettes pour souder le verre, la porcelaine, l'écume et autre, nous pouvons ajouter celle-ci concernant particulièrement la soudure de l'ambre; elle est réellement bonne et surtout très simple.

Dans 30 grammes de copal, on dissout, au bain-marie, 60 grammes d'alumine. On baigne la surface à souder avec ce liquide gélatineux, mais très modérément, on réunit les parties à souder, puis on les comprime fortement jusqu'à ce que la mixtion soit sèche. (*Science illustrée.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. R. B., à G. — Établir un orgue de Barbarie dans une étable à vaches n'est pas aussi illogique que l'on peut le supposer. En Suisse, dit-on, une vachère qui possède une belle voix est mieux payée que les autres, parce qu'on admet qu'une vache donne un cinquième de lait en plus si on charme ses oreilles pendant la traite.

M. A. F., à M. — Vos deux dernières lettres avaient été reçues, et la première communiquée aux intéressés. — Merci pour la communication reçue aujourd'hui; nous connaissions ce factum, c'est la copie de beaucoup d'autres.

M. F. P., à P. — MM. Vigreux et Bardolle ont publié à la librairie Masson, une brochure sur le gaz Riché et ses applications industrielles.

M. J. J. — Il s'agit de ferments sélectionnés analogues à ceux que l'on emploie pour améliorer les vins. Il n'a été publié sur ce sujet que des articles fort vagues. Dans la pratique, on se contente d'arroser les tabacs inférieurs avec le jus des tabacs supérieurs, et on laisse agir la nature. — On a, en effet, beaucoup parlé des accumulateurs à gaz, mais aucun n'est encore entré dans la pratique.

M. O. A., à N. — Nous allons revenir sur cette question; l'imagination aidant, on a singulièrement exagéré les résultats à espérer immédiatement, et il est nécessaire de remettre les choses au point.

M. D., à E. — On vous envoie l'ouvrage demandé.

M. A. D., à V. — Le siège de la Société des globes holophanes était 8, rue de Saint-Quentin, à Paris, à l'époque où nous les avons signalés.

MM. L. C. — F. V. — Le poids atomique de l'hydrogène est 1 par *définition*. La première idée qui vient à l'esprit serait d'attribuer le même poids à sa molécule: mais vous trouverez dans tous les traités de chimie l'exposé des faits qui amènent à conclure que la molécule d'hydrogène contient deux atomes; si donc on attribue à l'atome de l'hydrogène un poids égal à 1, la molécule en pèsera 2.

M. J. H. — En effet, la cosmogonie de Laplace est combattue : sans vous indiquer les très nombreux systèmes proposés depuis quelques années, nous pouvons vous conseiller la lecture de l'*Origine des mondes* de Faye, qui fait autorité en la matière (6 francs, librairie Gauthiers-Villars).

M. P. B. à L. — La communication de M. Moissan à l'Académie, sur la production de l'ozone par la décomposition de l'eau au moyen du fluor, a été donnée dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, numéro du 16 octobre. — Les études de M. Becquerel sur la luminescence ont été données dans plusieurs communications publiées dans ces mêmes comptes-rendus; nous ne connaissons pas d'ouvrage les résumant. Le corps qui a la plus grande radioactivité est le radium; voyez dans ce numéro, l'analyse de la séance de l'Académie des sciences.

Imp.-*gerant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Les cerfs-volants en météorologie. Au pays de l'or : le climat du Klondyke. La fécondité dans les familles françaises. Travail agricole à la main ou à la machine. Protestations contre le système d'épandage des eaux d'égout de Paris. Télégraphie sans fil en mer. La guerre au Transvaal. La production de l'aluminium. Essais de vitesse du « Guichen ». Le graphite. Cours d'aérostation, p. 703.

Les potages condensés, Dr L. M., p. 707. — **Les continents hypothétiques : le continent antarctique**, Paul Combes, p. 709. — **Le canot de sauvetage Henry**, p. 711. — **Astronomie en ballon : observation des Léonides en 1899**, W. de Fonvielle, p. 712. — **Pins et mélèzes en Suisse**, V. Brandicourt, p. 715. — **Le peuplement de l'Amérique du Sud dans le passé** (suite), H. Couturier, p. 720. — **Télégraphie ancienne**, (suite), L. Rémy, p. 723. — **Maladie nouvelle des œillets**, L. Mangin, p. 726. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 727. — Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne-sur-Mer (suite), E. Hérichard, p. 729. — **Bibliographie**, p. 732.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Les cerfs-volants en météorologie. — Au Congrès de l'Association britannique (Douvres, septembre 1899), M. Rotch a donné un intéressant compte rendu des travaux de l'Observatoire de Blue-Hill pendant l'année dernière.

Les hauteurs moyennes de dix ascensions faites pendant les quatre premiers mois de 1899 ont été de 2 340 mètres; la hauteur maximum a été atteinte le 28 février, elle était de 3 792 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le cerf-volant Hargraves, avec surfaces incurvées, a été trouvé le plus satisfaisant, grâce à sa construction simple.

M. Teisserenc de Bort s'est aussi servi de cerfs-volants à l'Observatoire météorologique de Trappes, où plusieurs ascensions remarquables ont été enregistrées, entre autres une en août à 4 300 mètres, dépassant celles de Blue-Hill.

Au pays de l'or. Le climat du Klondyke. — Le professeur Hann a publié, dans la *Meteorologische Zeitschrif* (1899), un article sur le climat du Klondyke. On y trouve les renseignements suivants :

Les extrêmes absolus — 55°5 et 27°2, soit une différence absolue d'environ 83°, ne sont pas très considérables pour un climat continental à une latitude aussi élevée. Dans la Sibérie orientale, à la même latitude, la différence annuelle est plus considérable, et les températures moyennes sont beaucoup plus basses. Les observations faites jusque maintenant à Dawson ne peuvent absolument pas être comparées, par rapport à des basses températures d'hiver et à des hautes températures d'été, avec la Sibérie orientale pour des points situés sous la même latitude. La température d'été de Dawson est même basse. Peut-être les observations des années suivantes donneront-elles des températures plus élevées.

Le jour le plus froid à Fort Reliance était de — 53°9 comme température moyenne, le 19 décembre 1880. Les grands froids surviennent toujours par un temps clair; par le vent Sud-Ouest et Sud-Est, la température se relève souvent considérablement. En janvier 1881, la température se releva plus souvent. Le 9, par vent du Sud, on enregistra une température moyenne de — 9°4; le 22, par un vent de Sud-Ouest et avec précipitation de neige — 8°3. Par contre, le 31, par un temps clair et calme, le thermomètre descendit à — 41°7. Le mois de février, par un temps clair et sans vent, fut très froid. M. Ogilvie prétend qu'il est impossible au Klondyke de cultiver des champs et des jardins. On obtient avec peine un peu de salade et des choux ; les pommes de terre sont mauvaises, la salade réussit encore le mieux. Quand le temps est clair et la gelée à craindre, on la recouvre pendant la nuit. Il gèle tous les mois de l'année.

La température des eaux du Yukon, près du rivage, oscille du mois de juin au mois de septembre, entre 8° et 13° à 14°. C'est pourquoi les gelées sont plus rares dans ses environs. La glace du fleuve se désagrège ordinairement vers le milieu du mois de mai, et, au bout d'une semaine, les vapeurs peuvent déjà naviguer. Cependant on ne peut aller jusqu'à Saint-Michel que pendant trois mois et demi de l'année, parce que la glace de la mer de Behring ne fond pas avant le 1er juillet, et que, vers le milieu d'octobre, le fleuve gèle de nouveau. En 1896, les steamers ne purent atteindre Saint-Michel avant le

7 juillet. La glace du fleuve atteint une épaisseur de 1m,20 et au delà. La débâcle présente un spectacle grandiose. Dans le cours supérieur du fleuve, la glace se désagrège plutôt que dans le cours inférieur, mais, avant le 1er juin, le fleuve n'est pas dégagé. Vers le milieu d'octobre, il se recouvre de nouveau d'une glace qui se fixe vers le mois de novembre. Sa surface est si inégale qu'il est impossible de marcher dessus jusqu'à ce que les tempêtes d'hiver aient fait disparaître les inégalités en les remplissant de neige. Même alors, la marche y est encore fort pénible. Pendant les trois hivers que M. Ogilvie passa au Klondyke, il tomba à peu près la même quantité de neige, un mètre d'épaisseur. La chute de neige est assez également répartie sur les mois d'octobre à avril. Cependant il résulte des observations de trois années consécutives que, pendant les mois d'octobre et novembre et ensuite le mois de février, il neige le plus. Juin, juillet et septembre sont les plus humides. (*Revue française.*)

ETHNOGRAPHIE

La fécondité dans les familles françaises. — Nous publions sans commentaires, — ils sont inutiles, — cet extrait de statistiques, puisé par la *Revue scientifique* dans le livre de M. Arsène Dumont, sur la natalité et la fécondité.

Il y a une quinzaine d'années, le législateur, par reconnaissance ou par politique, décida que toute famille de sept enfants pourrait en désigner à son choix un qui recevrait gratuitement l'enseignement secondaire dans un établissement de l'État. Or, en cette circonstance comme en bien d'autres, le législateur ne s'était pas demandé combien il y avait, en France, de familles dans ce cas et avait voté quelques centaines de mille francs. Les demandes s'élevèrent à plus de 250 000; il y avait donc à ce moment 250 000 familles ayant au moins 7 enfants vivants. C'était 250 millions au moins qu'il eût fallu trouver chaque année pour payer la pension, y compris le trousseau. Devant cette armée de courtes bottes, qui allait monter à l'assaut du budget, le gouvernement battit en retraite, et, très résolument, cassa sa loi malencontreuse. A côté de 251 658 familles ayant au moins 7 enfants vivants, le recensement de 1891 nous fournit des renseignements sur les familles ayant 6, 5, 4, 3, 2 et 1 enfants vivants.

322 651 familles ont 6 enfants vivants, 972 285 en ont 5, 975 616 en ont 4. C'est donc, en somme, 2 122 000 familles très fécondes sur 10 750 000, soit 20 p. 100 ou un cinquième. Comme le fait remarquer M. Arsène Dumont dans son livre sur la natalité et la fécondité, il s'agit là de familles très fécondes, car le recensement n'a pu tenir compte que des enfants vivants et non des naissances. La moins féconde de ces 4 catégories dépasse ou égale la fécondité moyenne de l'Angleterre ou de la Prusse. Si nous continuons ce dénombrement, nous constatons que 15 p. 100 du total présentent chacun 3 enfants vivants, fécondité très suffisante; 22 p. 100 n'ont que 2 enfants vivants; 24 p. 100 n'en ont qu'un seul. Si, à ces 46 p. 100 de familles, on ajoute celles qui volontairement n'ont aucun enfant, on trouve que plus de la moitié des familles françaises ont la volonté efficace de n'avoir pas ou d'avoir peu d'enfants. Il est des communes françaises, dans le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne et le Gers, où les enfants volontairement consentis ou voulus tombent à 12 ou 13 pour 1000 habitants, au lieu de la moyenne 22 à 23. Cette faiblesse dans la natalité est encore dépassée dans l'Orne, où M. Arsène Dumont a pu relever comme moyenne décennale des natalités de 10,9 et même 8,7 naissances annuelles pour 1000 habitants. Si la France tout entière voyait le chiffre de ses naissances descendre à ce niveau, il n'est pas besoin de dire qu'elle serait perdue.

AGRICULTURE

Travail agricole à la main ou à la machine. — Nous lisons dans le *Journal d'agriculture*, que M. Levasseur a fait connaître à la Société d'agriculture une statistique de la main-d'œuvre employée pour faire certains objets, soit à la main, soit à la machine. Cette publication est due au commissaire des États-Unis. On sait que le travail à la main revient plus cher que le travail à la machine. Le fait vient, grâce au travail publié aux États-Unis, d'être démontré expérimentalement. Voici quelques chiffres :

Fabrication des charrues. — A la main : 2 ouvriers, travaillant treize heures par jour, ont fabriqué une charrue en cent dix-huit heures, avec 11 opérations différentes. Prix de la main-d'œuvre : 15 dollars 44 cents. A la machine : 52 ouvriers, travaillant dix heures par jour, ont effectué 97 opérations. Le temps consacré à une charrue a été de trois heures quarante-cinq minutes. Coût : 79 cents.

Culture du blé. — Labours, semailles, moisson, mise en sac, pour un acre rendant 20 boisseaux. A la main : soixante et une à soixante-quatre heures avec 4 personnes; prix : 3 dollars et demi à 3 dollars trois quarts. A la machine : deux heures cinquante-huit minutes à trois heures dix-neuf, avec 6 à 10 personnes; prix : 66 à 72 cents.

Pour le *tabac*, l'exploitation à la machine revient plus cher qu'à la main.

HYGIÈNE

Protestations contre le système d'épandage des eaux d'égout de Paris (1). — Quand a été inaugurée l'usine élévatoire de Pierrelaye pour l'épuration des eaux d'égout de Paris, le préfet de la Seine a exalté en ces termes la grandeur de l'œuvre accomplie :

Il ne s'agit pas seulement, disait-il, d'une œuvre de salubrité, c'est aussi une œuvre agricole : Les eaux d'égout de Paris qui, autrefois, contaminaient

(1) *Journal d'agriculture pratique.*

le fleuve, fécondent aujourd'hui des étendues considérables de terrains dont certains étaient jusque-là à peu près improductifs et dont les autres, grâce à elles, voient plus que doubler leur production.

Il faut en rabattre, après quatre mois d'expériences, les communes situées entre Pierrelaye et Méry, qui devaient bénéficier du déversement des eaux d'égout de la Ville de Paris, élèvent aujourd'hui d'énergiques protestations et rédigent pétitions sur pétitions pour obtenir la fermeture de l'usine de Pierrelaye. Les pétitions, dit le *Temps*, formulent toutes les mêmes plaintes :

Au lieu d'épandre des proportions bienfaisantes, la Ville de Paris aurait inondé les champs dont le plus grand nombre disparaissent aujourd'hui sous des couches d'eau stagnantes et nauséabondes. Cet état de choses aurait empêché de procéder aux récoltes sur les champs inondés en même temps qu'à leur ensemencement. D'autre part, les pétitions font valoir que la trop grande quantité d'eau déversée a, par infiltration, contaminé tous les puits, sans parler de ceux dont elle a détruit la maçonnerie. Enfin, pour ne rien omettre, l'arrivée de ces eaux polluées dans les ruisseaux préexistants à la rivière de l'Oise aurait contaminé l'eau de cette rivière, qui sert à alimenter d'eau potable diverses localités riveraines, entre autres la ville de Pontoise.

Un rédacteur du *Temps* a constaté le bien-fondé de ces réclamations. Dans les parties de la plaine situées en contre-bas des plateaux, notamment à Pierrelaye, Saint-Ouen l'Aumône et Vaux, de grandes étendues de terrain sont transformées en vastes marécages d'où se dégagent des odeurs putrides, que le vent porte jusqu'aux agglomérations de maisons. Quelques habitations même n'ont pas échappé à l'inondation. Il en est dont le jardinet n'est plus qu'un marris impraticable :

Voici l'explication que donnent à ce sujet les habitants du pays :

Lorsque la Ville de Paris a entrepris ses travaux, elle a chargé des ingénieurs de pratiquer des sondages destinés à reconnaître si la nature du sol permettait de filtrer et d'absorber les 55 000 mètres cubes d'eau que débite journellement l'usine de Pierrelaye. Les ingénieurs, dans leurs rapports, ont conclu favorablement. Un sondage plus sérieux et pratiqué sur des points plus nombreux que la région aurait démontré, au contraire, l'insuffisance du sol choisi pour l'épandage et son inaptitude à produire une épuration convenable des eaux. L'eau, l'expérience l'a révélé, au lieu de rencontrer la couche de terre végétale nécessaire, n'a rencontré en maints endroits que l'argile ou le roc. L'épandage, aussi bien que l'épuration, a été impossible et, passant par les fissures du roc qui devenaient ainsi des caniveaux naturels, l'eau polluée est allée s'épandre au hasard, envahissant nos champs, contaminant les puits, les sources et les deux ou trois petits rus qui se déversent dans la rivière de l'Oise dont l'eau, par ce fait, sera contaminée. Il en résulte qu'actuellement, en dehors de quelques privilégiés demeurant sur les hauteurs et qui sont approvisionnés par des sources, le plus grand nombre d'habitants ne dispose plus d'eau potable.

Le service de l'assainissement de Paris ne conteste pas que des champs et des jardins aient été inondés, des puits démolis et contaminés, mais il dénie que tous les dégâts causés résultent de l'épandage. Les faits qui motivent les réclamations des habitants de la région de Méry-sur-Oise auraient une autre cause, indiquée comme il suit par les ingénieurs de la Ville de Paris :

Le déversement des eaux d'égout a eu pour effet de déplacer le niveau ordinaire de la nappe d'eau souterraine. Son amplitude s'est subitement accrue, et cela dans des proportions assez sensibles. De ce fait, les parties basses des terrains se sont trouvées inondées, et c'est ainsi également que quelques puits, dont les fondations étaient primitivement au-dessous du niveau de la nouvelle nappe d'eau, ont été détériorés et envahis par elle. En un mot, et cela était prévu, la nappe d'eau souterraine, qui prenait un autre équilibre, a été la cause de tout le mal, et les réclamations formulées, dont quelques-unes sont légitimes, n'auront plus de raisons d'être lorsque la nappe aura repris son régime normal.

Puisque les ingénieurs avaient prévu ce qui arrive, ils auraient bien dû en avertir à l'avance les intéressés.

En attendant que la nappe est repris son niveau normal, le service de l'assainissement fait faire des distributions d'eau potable au moyen de tonneaux que des voitures transportent de village en village, et il s'est engagé à remettre en état les puits détériorés.

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Télégraphie sans fil en mer. — Nous avions déjà les pigeons voyageurs installés par le capitaine Reynaud sur les grands paquebots et qui permettent aux passagers de communiquer avec la terre, un jour presque entier après leur départ, et de donner de leurs nouvelles quelques heures avant leur arrivée au port.

Grâce à la télégraphie sans fil, ces communications au large viennent de s'améliorer singulièrement, car, avec elle, les communications sont réciproques, et si les navires peuvent donner de leurs nouvelles ils peuvent aussi en recevoir.

M. Marconi, revenant en Europe sur le paquebot *Saint-Paul*, a organisé ce service avec les appareils qui lui avaient servi à transmettre les péripéties de la course récente des yachts anglo-américain, se disputant, dans la baie de New-York, la coupe de l'*America*.

Avant de quitter l'Amérique, M. Marconi avait prévenu en Angleterre, par le télégraphe, de son intention de tenter la communication avec la station

de Needles, installée lors des précédentes expériences.

Le passage du navire près de ce port était attendu pour le mercredi 15 novembre. Dès le matin, les opérateurs étaient à leur poste, quand, vers 2 h. 45 d'après-midi, le signal d'attention se fit entendre. — Est-ce le *Saint-Paul?* signale-t-on. — Oui. — Où êtes-vous? — A 76 milles au large (140 kilomètres).

L'enthousiasme éclata à bord et à terre, et on se mit à l'œuvre aussitôt, tandis que le navire poursuivait sa route avec une vitesse de 20 nœuds.

La terre envoya à bord des nouvelles d'Europe, puis les passagers expédièrent des dépêches destinées à être transmises par le télégraphe, soit aux États-Unis, soit en Angleterre, soit en France. Un passager en profita même pour commander un souper à Londres pour l'heure de l'arrivée du train des passagers à la gare de Waterloo.

Ces grands paquebots ont une imprimerie à bord, et on en profita pour imprimer un journal de circonstance, le *Transatlantic Times*, donnant le compte rendu de l'expérience et les dépêches transmises, journal dont chaque exemplaire s'est vendu un dollar au profit de la caisse de secours des marins de la Compagnie.

L'expérience est des plus intéressantes, certainement; mais annonce-t-elle que désormais les communications de ce genre seront établies avec tous les paquebots? il est permis d'en douter, jusqu'au moment où les appareils employés seront devenus plus robustes et d'un usage plus facile; il n'est pas inutile de remarquer qu'à bord du *Saint-Paul*, M. Marconi, l'inventeur, dirigeait lui-même ces opérations délicates; or, si on en croit certains bruits, même entre ses mains, pendant la course du yacht, les appareils ont quelquefois oublié leur rôle. Il n'en reste pas moins une magnifique réclame pour le Wireless telegraphy C°.

La guerre au Transvaal. — Les autorités militaires du département de la guerre ont envoyé dans le Sud-Africain un ensemble de six appareils Marconi pour la télégraphie sans fil et tout un personnel d'habiles opérateurs pour les desservir. Une autre nouvelle intéressante : le major Beevor est parti pour le théâtre de la guerre avec un matériel complet d'appareils à rayons Rœntgen pour servir, dans les ambulances, à déterminer la place des balles et à les extraire. Le major Beevor a acquis une grande expérience pratique dans une récente campagne aux Indes. (*Électricien.*)

METALLURGIE

La production de l'aluminium. — L'aluminium est, comme on sait, un métal qui, depuis très peu d'années seulement, est traité industriellement, car, vers 1885, la production totale de l'aluminium dans le monde n'atteignait guère que 13 292 kilogrammes, et elle était à peu près toute concentrée en Allemagne; l'Angleterre, la France et les États-Unis en produisant alors, à eux trois, à peine un peu plus de 3 000 kilogrammes. L'année dernière, la production totale du monde atteignait à peu près 4 millions de kilogrammes, ayant plus que doublé depuis 1896; mais, si l'Allemagne emploie, aujourd'hui, beaucoup d'aluminium, elle en a importé plus d'un million de kilogrammes, et elle ne compte plus, comme il y a quinze ans, parmi les producteurs de ce métal; ce sont, maintenant, les États-Unis qui, à cet égard, tiennent la tête; puis viennent la Suisse, la France et l'Angleterre.

	Suisse	Angleterre	France	États-Unis	Production totale
1890...	40538	70000	37000	27850	175388
1891...	168669	52500	36000	76138	333307
1892...	237 395	41000	75000	133635	487030
1893...	437476	»	137000	141336	715812
1894...	600000	»	270000	370372	1240372
1895...	630000	»	360000	416760	1426760
1896...	700000	»	500000	589676	1789676
1897...	800000	300000	500000	1814400	3314400
1898...	800000	300000	500000	2358704	39 8704

Le développement de la production de l'aluminium, et surtout les progrès des procédés employés à sa production ont singulièrement modifié les prix de ce métal. Il y a une baisse continue et considérable si l'on remonte à l'époque où l'aluminium n'était encore, pour ainsi dire, qu'un produit de laboratoire. On évalue à 1 250 francs environ le prix d'un kilogramme d'aluminium en 1855, mais, pour 1856, l'évaluation n'est plus que de 375 francs et de 300 francs pour 1857. De 1857 à 1886, le kilogramme vaut environ 125 francs, puis les prix descendent, ainsi que le montre le tableau suivant :

	francs		francs
1886	88 »	1892.......	6 »
1888	66 »	1893.......	6 »
1890 février.........	60 »	1894.......	5 »
1890 septembre......	19 »	1895.......	4 »
1891 février.........	15 »	1896.......	3,20
1891 juillet..........	10 »	1897.......	3,20
1891 novembre......	6 »	1898.......	2,70

Les prix, on en peut juger par le tableau précédent, diminuent chaque année, et la production s'amplifie beaucoup. Il est à remarquer que la Suisse qui, jusqu'en 1896, était le plus grand producteur de l'aluminium, s'est laissé distancer considérablement par les États-Unis (*L'Aluminium.*)

MARINE

Essais de vitesse du « Guichen ». — La vitesse moyenne en pleine charge réalisée pendant l'essai de trois heures effectué sur la base des îles d'Hyères a été de 23 nœuds 545 ; elle a même atteint 23 nœuds 6 pendant un des parcours, dépassant ainsi de 0 nœud 6 celle de 23 nœuds exigée par le marché.

On peut affirmer que cette vitesse n'a jamais été obtenue jusqu'ici dans n'importe quelle marine, sur un navire du déplacement du *Guichen* (8 300 tx.).

Malgré l'énorme puissance demandée aux appareils,— 25400 chevaux, — leur fonctionnement a été irréprochable; aucune trépidation ne s'est fait sentir, les machines étant presque silencieuses.

La consommation de charbon, n'a pas dépassé 130 kilogrammes par mètre carré de surface de grille et par heure, au lieu de 160 kilogrammes prévus.

Ces résultats font le plus grand honneur à la Société des chantiers de la Loire qui a construit le *Guichen*.

VARIA

Le graphite. — M. Acheson retrace, dans le *Journal of the Franklin Institute* (juin 1899), l'histoire de la découverte et de l'exploitation du graphite.

C'est Scheele, alors jeune pharmacien de la ville de Kœping (Suède), qui découvrit que le graphite était un corps simple; mais ce n'est qu'en 1800 que Mackenzie adjoignit définitivement cette substance au groupe carbone en montrant que sa combustion donnait lieu au dégagement de la même quantité d'acide carbonique que celle du même poids de charbon de bois ou de diamant.

Les contrées où l'on rencontre surtout le graphite sont principalement l'Autriche, Ceylan, l'Allemagne, l'Italie, les États-Unis, le Canada, le Japon, la Russie, etc. Ce produit se présente sous deux formes principales : la forme cristalline et la forme amorphe. Le premier emploi du graphite pour écrire est signalé dans les écrits de Conrad Gessner sur les Fossiles, publiés en 1565.

Cours d'aérostation. — La réouverture des cours d'aérostation organisés par l'École de l'Aéronautique-Club de France a eu lieu le 29 novembre sous le haut patronage de M. le ministre de la Guerre; la seconde séance aura lieu le 13 décembre (1).

LES POTAGES CONDENSÉS

Lorsqu'on se préoccupe d'établir les rations alimentaires-types destinées à être fournies aux soldats, il faut avoir en vue les quantités de matières alibiles indispensables à l'entretien des organes et à la dépense d'énergie qui doit être faite; mais ce n'est qu'un point du problème. Les mêmes poids d'aliments représentant la quantité de carbone, d'azote ou le nombre de calories nécessaire, peuvent être fournis sous des formes variées, qui produiront des effets très peu comparables. Ainsi, voici un homme fatigué d'une longue marche; avec un morceau de pain et de fromage de gruyère ou de jambon, vous lui donnerez de quoi réparer, et au delà, le nombre de calories qu'il vient d'user; mais combien une tasse de bouillon chaud lui serait autrement agréable et utile! C'est, dit-on, la soupe qui fait le soldat. Elle a été longtemps son principal aliment. Beaucoup de nos paysans français se nourrissent presque exclusivement de soupe préparée en faisant cuire dans l'eau des légumes, du lard et quelquefois un peu de viande.

En temps de paix, rien n'est plus aisé que de préparer pour les soldats cet aliment. Les instructions ministérielles entrent dans des détails minutieux sur le mode de cuisson de la viande ou des légumes, et, depuis quelques années, on donne aux soldats, de temps en temps, des viandes préparées autrement que bouillies. Mais si on tend à ces réformes, dont il n'y a qu'à se louer, il n'en reste pas moins nécessaire de conserver au potage une grande place. Or, le bouillon ordinaire demande un long temps pour sa préparation.

« Pour la préparation de la soupe, il convient que la viande soit mise d'abord dans l'eau froide et le feu poussé de manière à ce que la marmite entre aussi vite que possible en ébullition. Alors on enlève avec l'écumoire ce qui arrive à la surface de l'eau. Après cette opération, il faut ajouter le sel, et le feu doit être ralenti, de manière à ne plus produire qu'un léger frémissement dans le liquide. C'est une très grande erreur que de penser obtenir une cuisson plus rapide en faisant bouillir promptement une marmite. L'eau n'élève jamais, à l'air libre, sa température au delà de 100°; c'est à ce degré que la cuisson s'opère quand on fait bouillir fortement la marmite; l'eau, sans devenir plus chaude, s'évapore plus vite et entraîne avec elle les éléments aromatiques du bouillon, c'est-à-dire ce qui lui donne la sapidité qui constitue une de ses principales conditions. Quatre ou cinq heures sont nécessaires pour faire une bonne soupe. Après la première heure ou plus tard, selon leur nature, on ajoute les légumes à la marmite. De ces légumes, les uns ont pour objet d'aromatiser, de colorer le bouillon, de le rendre plus sapide et plus agréable (oignons ou carottes brûlés ou séchés au four, persil, clous de girofle, ail, poireau, panais, carottes fraîches), les autres d'ajouter leurs éléments nutritifs à la soupe. La quantité d'eau à mettre à la marmite est fixée, dans les hôpitaux militaires, à 2^{lit},75 au maximum par kilogramme de viande; en tout

(1) Pour renseignements, s'adresser tous les matins à l'ingénieur Paul Bordé, vice-président de l'Aéronautique-Club de France, 29, boulevard Haussmann, à Paris, ou écrire à M. E. G. Saunière, président, 89, rue Chevallier, à Levallois-Perret.

cas, on la calculera de façon à ce que, pendant la cuisson, la réduction soit d'un tiers et laisse à l'homme une quantité raisonnable de bouillon pour tremper sa soupe. Jamais il ne faut ajouter, après la cuisson, de l'eau à la marmite pour augmenter la quantité de bouillon. Cette pratique nuisible fait perdre à l'aliment ses meilleures qualités. La soupe ne doit être ni trop épaisse ni trop claire. Le bouillon versé bouillant sur le pain doit l'avoir pénétré et ramolli dans toutes ses parties, sans lui avoir fait perdre sa forme et toute sa consistance. C'est à l'instant où l'on va tremper la soupe que le poivre doit être jeté sur le pain en proportion telle que le goût s'en fasse sentir, mais sans âcreté et sans échauffer la bouche et le gosier. »

On voit d'après cet extrait des instructions ministérielles le temps que demande la préparation du bouillon.

Des essais ont été tentés pour introduire dans la ration des armées en campagne des extraits qui, délayés dans l'eau chaude, puissent fournir d'une façon rapide un potage agréable à prendre, sinon toujours très nourrissant, le pain qu'on peut y ajouter et les conserves alimentaires étant suffisants par ailleurs.

Le commerce fournit un assez grand nombre de ces potages en tablettes ou en tubes. M. Vignoli, pharmacien de 1re classe de la marine, en a étudié quelques types, et a fait de ses recherches l'objet d'un rapport que nous nous proposons de résumer (1).

Le potage Boissonnet a été adopté par le ministère de la Guerre il y a une quinzaine d'années.

Cette conserve se compose de saucisses, au nombre de deux, et de saindoux, pesant ensemble 250 grammes. Ce mélange, renfermé dans une boîte en fer-blanc, constitue 10 rations.

Pour préparer la soupe, on coupe les saucisses en menus morceaux et on verse tout le contenu de la boîte dans 5 litres d'eau que l'on maintient à l'ébullition pendant quelques minutes. Du biscuit trempé dans ce bouillon, dont l'odeur rappelle celle du porc rôti, donne une panade assez savoureuse.

Voici sur cette conserve les renseignements donnés par M. Bousson :

La saucisse est préparée avec trois parties de viande de porc et une partie de viande de bœuf. Le tout est haché et assaisonné avec sel (6 à 7 %) et épices. On ajoute aussi une sauce aromatique dont la composition est le secret du fabricant.

(1) In *Archives de médecine navale*.

Chaque saucisse pèse, à l'état cru, 100 grammes. On met dans chaque boîte :

2 saucisses, soit	200 grammes.
Saindoux	50 —
	250 grammes.

Après cuisson et stérilisation à l'autoclave, on trouve généralement :

Saucisse cuite	130 grammes.
Graisse et gelée de viande	120 —
	250 grammes.

L'analyse chimique fournit en moyenne :

Eau		24,1
Matières	azotées	16,0
	grasses	48,8
	minérales	8,6
	amylacées	2,5
		100,0

Le potage Péronne se présente sous forme de tablettes renfermées dans une boîte de conserves : elle contient surtout des farines de légumineuses, fibres musculaires, épices et cellules végétales, très probablement de la carotte, comme a semblé le confirmer l'essai chimique.

La matière grasse fondant à 48°, point de fusion du suif de bœuf, il paraît rationnel de conclure de ces essais que le potage Péronne est un mélange à proportions définies des éléments suivants : farines de légumineuses, viande en très menus morceaux, sel marin, suif de bœuf, épices et pulpe végétale de nature variable, choux, carotte, etc.

Le potage aux haricots Guibourgé peut être considéré comme un mélange à proportions définies de fécule de haricots, sel marin et suif de bœuf, épicé et peptonisé à l'aide d'une gelée de viande, dont la composition demeure le secret de l'inventeur.

Les soupes militaires Maggi peuvent être considérées comme des mélanges à proportions définies des éléments suivants : farine et issues de blé (pour la soupe Gauloise), fécules diverses : riz, poix, haricots, etc. (pour les autres soupes), avec suif de bœuf et sel marin ; le tout épicé, aromatisé et peptonisé à l'aide d'une sauce ou d'un extrait Maggi.

Le mode de préparation de ces diverses soupes est très simple et rapide. M. Vignoli arrive à leur sujet aux conclusions suivantes :

Il ressort de cette étude qu'au point de vue de la valeur alimentaire, ces potages se rangent dans l'ordre suivant :

Soupes militaires Maggi ;
Potage aux haricots Guibourgé ;
Potage national Péronne ;
Saucisse Boissonnet.

Si nous prenons comme terme de comparaison le lait frais, dont la composition, d'après Meissl, se rapproche de la suivante :

	P. 100
Eau	86,50
Matières azotées	3,84
Beurre	4,00
Lactose	4.98
Cendres	0,78

nous voyons que, par ration, la valeur alimentaire correspondante des potages examinés est à peu près celle-ci :

		Lait.
Maggi.	Soupe gauloise	500 grammes.
	Autres soupes	350 —
Guibourgé		200 —
Péronne		150 —
Boissonnet		75 —

Tous sont de préparation rapide et commode.

Des essais dans les Corps de troupe sont indispensables pour se rendre compte de la manière dont ces diverses conserves seraient appréciées par les hommes. Mais, dès aujourd'hui, il semble qu'on puisse admettre que l'industrie est en état de fournir aux armées en campagne des tablettes susceptibles de fournir rapidement un bouillon agréable et suffisamment nourrissant.

Dr L. M.

LES CONTINENTS HYPOTHÉTIQUES
LE CONTINENT ANTARCTIQUE

Le pôle Sud est à l'ordre du jour.

Au récent Congrès international de géographie de Berlin, il a été question, d'une façon toute particulière, des prochaines expéditions antarctiques qui vont être entreprises par l'Allemagne et par l'Angleterre.

Le projet de ces expéditions date déjà de plusieurs années. Il a eu pour principaux promoteurs, en Allemagne, Weyprecht, l'un des découvreurs de la Terre de François-Joseph, et Neumayer, de la *Deutsche Seewarte*; en Angleterre, M. Murray.

Ces savants n'ont pas eu de peine à démontrer l'importance de semblables expéditions. Il ne s'agit pas, cette fois, de réaliser des découvertes purement géographiques ; tout au contraire, celles-ci sont reléguées au second plan. Ce qui importe, c'est l'étude systématique, poursuivie pendant une ou deux années, des conditions météorologiques polaires.

En effet, les phénomènes généraux de la physique du globe se trouvent dans une dépendance étroite des phénomènes locaux qui s'accomplissent dans les régions polaires, et ne pourront être complètement élucidés que lorsqu'on aura sur ces derniers des données précises.

En ce qui concerne le pôle Nord, beaucoup plus facilement accessible que le pôle Sud, cette étude est déjà fort avancée. Au contraire, les régions australes du globe, en raison même des obstacles qu'elles opposent aux investigations, ont été négligées, et les connaissances que l'on possède à leur égard sont des plus rudimentaires.

C'est à combler cette lacune que s'attacheront les expéditions antarctiques anglaise et allemande, dont le budget est assuré, le plan arrêté, le personnel choisi.

L'expédition anglaise, suivant la route dite « de l'Amérique du Sud », ira des Shetlands du Sud à la Terre Alexandre Ier. Là, par environ 70° de latitude méridionale et 90° de longitude à l'ouest du méridien de Greenwich, une première station sera établie, si la chose est possible. Poursuivant ensuite sa route, l'expédition espère pouvoir établir au cap Adare, sur la Terre Victoria, une seconde station, d'où l'on tentera une grande pointe vers le pôle Sud, et au voisinage de laquelle seront accomplis les principaux travaux scientifiques.

L'expédition allemande partira des îles Kerguelen, situées dans l'océan Indien par 70° de longitude à l'est de Greenwich et 50° de latitude méridionale, et qui sont ouvertes à la navigation pendant toute l'année. De là, faisant route au Sud-Ouest, l'expédition aboutira en un point de la Terre de Wilkes, où une station d'hiver sera construite pour y faire des observations systématiques. Au commencement du printemps, on tentera d'avancer sur la glace, au moyen de traîneaux, dans la direction du pôle magnétique. A la fin de cette saison, on longera vers l'Ouest les côtes peu connues de la Terre de Wilkes, peut-être jusqu'à la Terre Victoria, la plus méridionale des terres connues, découverte par Ross en 1842.

Le docteur von Drygalski, chef de l'expédition allemande, estime que l'époque ne saurait être mieux choisie en vue d'une exploration dans ces hautes latitudes, en raison du régime qui prévaut actuellement au pôle austral.

On sait, en effet, que de grandes variations se produisent, suivant les années, dans les conditions de la glace des régions antarctiques. Ainsi, tandis que le capitaine Weddell, en 1823, partant des Nouvelles-Orcades, avait pu s'avancer

sans obstacle jusqu'à 74° de latitude, et de là, voyait une mer libre de glaces, aussi loin que l'œil pouvait atteindre, — tous les explorateurs qui sont venus après lui ont trouvé devant eux une barrière infranchissable, longtemps avant d'atteindre ce même point.

Or, en 1891 et 1894, une quantité inusitée de glaces flottantes a fait son apparition dans l'Atlantique Sud, puis dans l'océan Indien de 1894 à 1897, s'avançant chaque année davantage vers l'Est. Elle atteint aujourd'hui les îles Kerguelen qui sont généralement en dehors des limites septentrionales des glaces flottantes. L'examen de ces dernières démontre qu'elles proviennent de glaciers *terrestres* dont la débâcle a eu lieu après des années d'adhérence au continent, phénomène bien connu, qui se produit à de longs intervalles dans les parties septentrionales du globe.

En conséquence, M. von Drygalski croit qu'il sera possible, pendant les années qui vont suivre, d'avancer sans obstacle beaucoup plus loin qu'on n'aurait pu le faire avant la débâcle d'une aussi grande masse de la banquise.

Quoique le but des explorations projetées soit principalement scientifique, la géographie en profitera également, et le problème des terres antarctiques y trouvera, certainement, de nouveaux éléments de solution.

M. Murray croit à l'existence d'un vaste continent polaire ne formant qu'un seul bloc, et il a même donné à son hypothèse une forme des plus concrètes, en dressant une carte bien délimitée de ce continent, carte dont nous reproduisons le schéma.

Son procédé est des plus simples et à la portée de tout le monde. Il consiste à porter d'abord sur une carte du pôle Sud tous les points où la terre a été aperçue, et à relier ensuite, par un trait pointillé, ces divers fragments épars.

Peut-être cette méthode présenterait-elle quelque sécurité si le développement des terres connues était plus considérable que celui des côtes hypothétiques. Mais c'est tout le contraire qui a lieu; il y a, dans la carte de M. Murray, quatre fois plus de pointillé que de trait continu. C'est donner à l'hypothèse une proportion qui la rend bien peu vraisemblable.

Existe-t-il, d'autre part, des arguments suffisants pour la fortifier? C'est ce dont nous allons faire juge le lecteur.

Ce que nous savons de la configuration et de la structure des icebergs des régions australes, dit M. Murray, semble indiquer qu'ils se sont formés sur une surface terrestre étendue et qu'ils ont ensuite glissé à la mer. Ross navigua durant près de 500 kilomètres le long d'une grande barrière de glace de 45 à 60 mètres de hauteur, au large de laquelle la sonde lui révéla des profondeurs de 240 et 720 mètres. C'était évidemment le front d'un grand glacier en voie de glissement et de tous points susceptible de donner naissance à l'un de ces icebergs de plusieurs kilomètres de longueur qu'ont décrits les voyageurs.

Tout cela est extrêmement vraisemblable, mais ne justifie pas la conclusion de M. Murray, savoir, l'existence d'un vaste et unique continent antarctique s'étendant en latitude sur une longueur de 20 à 40 degrés à partir du pôle.

Le sol de la plupart des terres aperçues aux abords du cercle antarctique est plutôt plat, et sur une surface de ce genre, il ne faut pas de grandes étendues en arrière d'un glacier pour que son front présente une hauteur et un développement de proportions analogues à celles relevées par Ross. Le Groenland en fournit de nombreux exemples.

L'argument tiré de l'étendue de la banquise est donc insuffisant.

M. Murray invoque également la nature des roches recueillies sur les terres antarctiques, roches qu'il dénomme, je ne sais pourquoi, continentales.

Voyons ce qui en est :

Les dragages de l'expédition du *Challenger* ont ramené des débris de gneiss, des granits, des micaschistes, des diorites quartzifères, des quartzites, des grès, des calcaires, vraisemblablement abandonnés dans l'Océan par des icebergs dérivés du pôle vers le Nord. En effet, ces débris sont de plus en plus abondants au fond des mers, à mesure que l'on se rapproche des régions antarctiques.

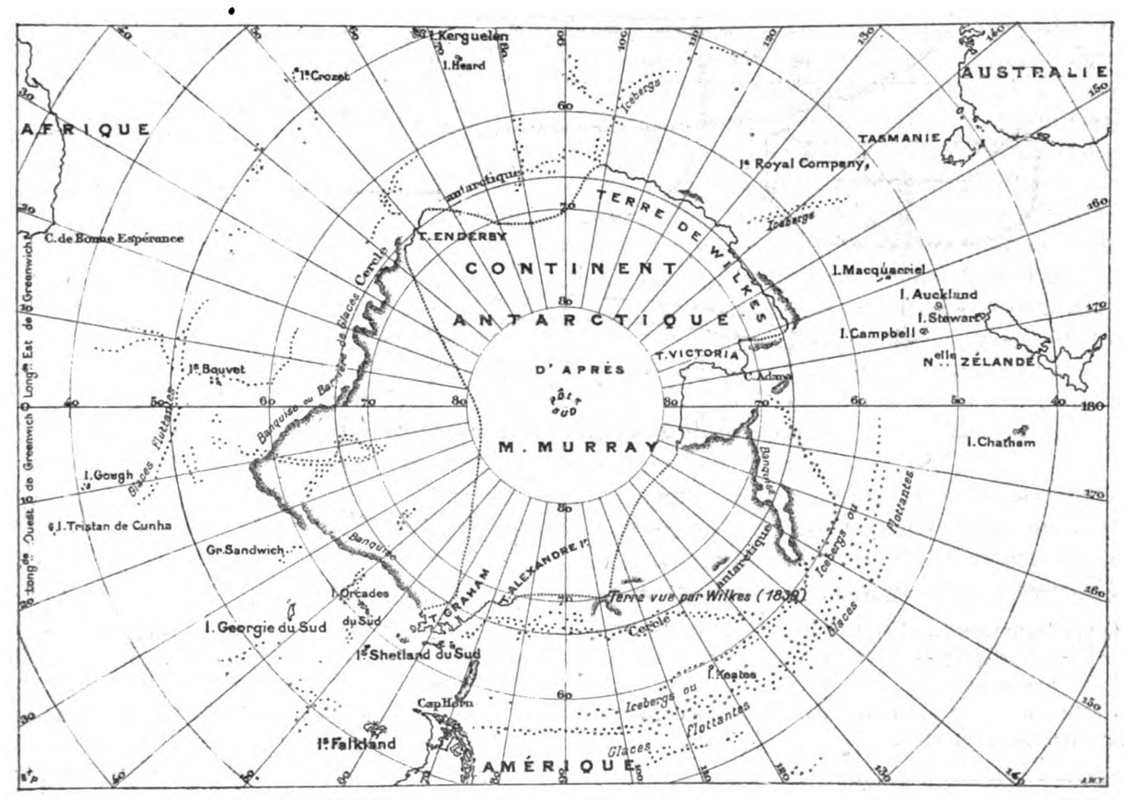
Mais en quoi ces roches sont-elles plutôt *continentales* qu'*insulaires ?* N'existe-t-il pas maintes îles de dimensions des plus restreintes, où l'on pourrait recueillir de semblables échantillons? A plus forte raison doit-il en être de même dans les terres australes, dont les points explorés sont relativement assez étendus et où il existe même, sur la Terre-Victoria, une grande chaîne de montagnes, avec des sommets de 3000 à 3500 mètres de hauteur et des cônes volcaniques en pleine activité.

Les restes fossiles rapportés de l'île Seymour par MM. Donald et Larsen ne sont pas plus probants. La présence bien établie de coquilles de *cucullæ* et de *cytheræ* prouve que les terres antarctiques jouissaient autrefois d'un climat beau-

coup plus doux que celui qui y règne actuellement, mais n'indiquent pas qu'il y ait eu sur ce point et surtout qu'il y ait encore là aujourd'hui un vaste continent.

Toutes ces remarques n'ont pas pour but de combattre, de parti pris, l'hypothèse de M. Murray, mais de signaler l'insuffisance des arguments sur lesquels il l'édifie.

En réalité, nous sommes encore, à l'heure actuelle, dans une véritable pénurie de connaissances en ce qui concerne l'importance, la configuration et la nature des terres antarctiques. On n'a vu, çà et là, que leurs bords sur quelques points du cercle polaire austral, et l'on ignore s'il s'agit d'une ligne continue de côtes ou d'une série d'îles ou d'archipels.



Continent antarctique hypothétique de M. Murray.

C'est justement là l'un des problèmes qu'auront à résoudre les prochaines expéditions antarctiques.

Paul Combes.

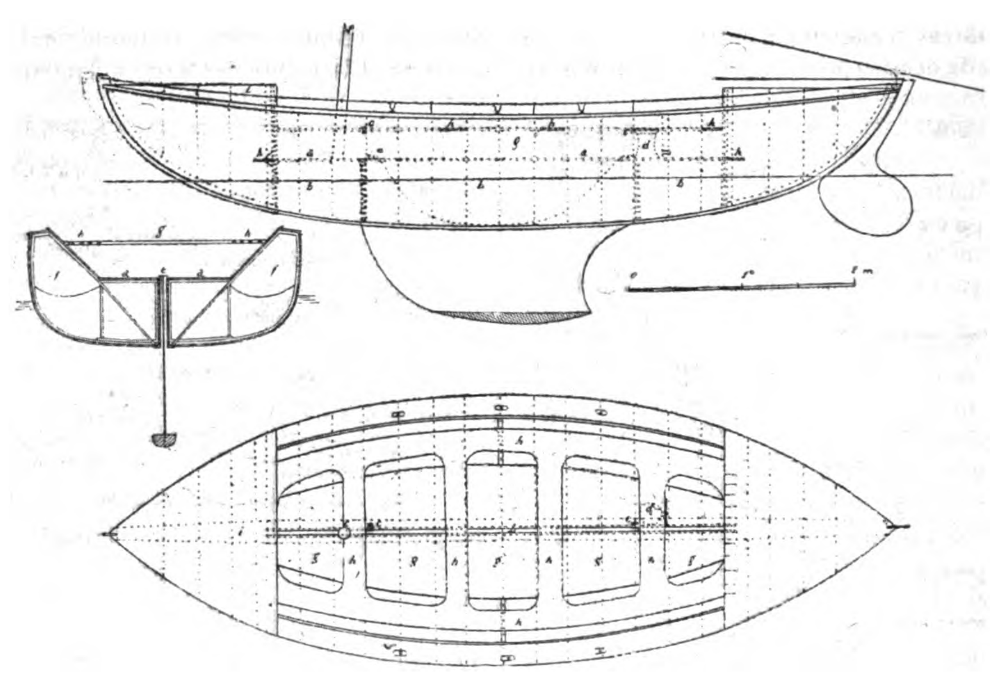
LE CANOT DE SAUVETAGE HENRY

Ce canot est une embarcation inchavirable et insubmersible inventée par M. Henry, dessinateur, à Rochefort. C'est une baleinière à évacuation instantanée de l'eau embarquée et à bulb rentrant. Le bulb est constitué par une dérive qui plonge à 1 mètre au-dessous de la quille et qui est lestée à sa base par un bloc de fonte de 340 kilogrammes. Cet organe assure l'inchavirabilité, tandis qu'un plancher de 0m,20 au-dessus de la flottaison, formant une caisse à air absolument étanche, assure l'insubmersibilité. L'eau qui embarque dans le coffre est évacuée presque instantanément par le puits qui sert de logement au bulb. Cette embarcation, de 7 mètres de longueur et de 2m,40 de largeur, est destinée à aller surtout à la voile; elle a, en outre, six avirons armés en couple. La voilure a une surface de 20 mètres, qui peut paraître faible pour sa dimension; mais les embarcations de sauvetage sont destinées à naviguer surtout par mauvais temps, et cette surface est largement suffisante. Avec le bulb assurant la stabilité, on pourra affronter tous les temps.

Il y a dix mois, une embarcation de ce genre a été soumise aux épreuves les plus sévères dans le bassin du port de la Pallice. Elle a été inclinée au delà de toute mesure, elle a même été chavirée complètement et elle s'est toujours immédiatement redressée. On a précipité, d'un seul coup, dans son coffre 10 tonnes d'eau d'une hauteur de 3 mètres; le canot s'est instantanément vidé; cela fait honneur aux dispositions imaginées par l'inventeur pour l'évacuation de l'eau, et aussi au constructeur qui

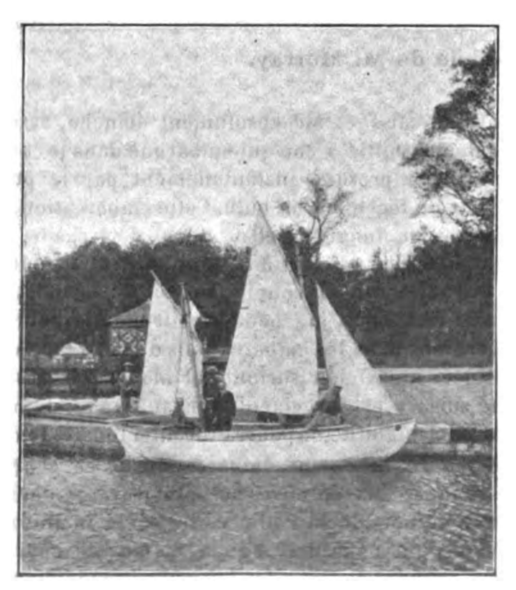
afin donner assez de solidité aux différentes parties de son œuvre, pour qu'elle ait résisté à un pareil assaut; c'est d'autant plus remarquable, qu'avec son armement, l'embarcation ne pèse que 1 440 kilogrammes.

Cette baleinière, dans sa modeste taille, constitue un canot de sauvetage extrêmement pratique, et de prix bien moins élevé que les grandes et majestueuses embarcations employées jusqu'à présent. Ce modèle permettra, il faut l'espérer, de multiplier les stations de sauvetage dans nombre de points forcément négligés juqu'à présent.



Bateau inchavirable et insubmersible, système Henry.

Coupe transversale, plan du pont et coupe au maître. — *a*, plancher; — *b*, puits; — *c*, réas; — *d*, guindeau; — *e*, clapet; — *f*, abris avec couchette-hamac; — *g*, chambre isolante; — *h*, bancs; — *i*, tambour.



Le bateau de sauvetage « Henry », de 7 mètres, sous voiles.

Les plans et la vue sous voiles que nous donnons sont ceux d'un canot de ce modèle qui vient d'être essayé à Rochefort; il est destiné au port de La Rochelle. Il a été commandé par la Société des sauveteurs bretons à un constructeur d'une haute notoriété, M. Valaire, à Saint-Denis-de-Piles, près de Libourne.

ASTRONOMIE EN BALLON

OBSERVATION DES LÉONIDES EN 1899

Malgré les circonstances peu favorables qui ont accompagné sur toute la terre l'observation des étoiles du Lion en 1899, l'histoire de cette apparition est connue avec plus de précision que celle des années antérieures. Nous devons constater cet heureux résultat, en faisant remarquer qu'il est exclusivement dû à l'emploi du ballon dans les stations de Paris, de Strasbourg et de Saint-Pétersbourg.

Quatre ascensions aérostatiques, dont une a manqué complètement, par suite des circonstances atmosphériques qui l'ont accompagnée, ont par-

faitement suffi pour réparer le trouble introduit dans les observations par des brumes plus nombreuses que les années précédentes, et pour donner à la théorie du phénomène une certitude qu'elle n'avait jamais eue.

*
* *

Grâce au zèle avec lequel M. Maurice Lœwy, directeur de l'Observatoire de Paris, a organisé le service pendant les nuits du 12 au 17 novembre, les étoiles filantes ont pu être vues, ou, pour parler plus exactement, entrevues, non seulement à Paris, mais même à Toulouse, à Lyon, à Marseille et à Alger.

Mais ce zèle n'aurait amené que des résultats fort incomplets, et n'aurait pu fournir des renseignements indiscutables, si les observations terrestres n'avaient été accompagnées d'observations aériennes, qui les ont complétées, rattachées les unes aux autres, et en ont fait un tout véritablement homogène.

Nous demanderons la permission de choisir nos arguments, presque uniquement dans l'histoire de l'ascension à laquelle nous avons eu l'honneur de prendre part et dont tous les détails sont restés profondément gravés dans notre mémoire.

Nous rappellerons qu'elle a été exécutée le 16 novembre à une heure du matin, vingt-quatre heures après celle dans laquelle M. Tikhoff a constaté la présence du maximum que l'on croyait généralement reporté à la nuit suivante et que l'on supposait d'une richesse beaucoup plus grande.

*
* *

Planant à la hauteur très modérée de 500 mètres, Mlle Klumpke n'était point exposée, comme les astronomes restés à terre, à confondre les Léonides avec les sporadiques. Elle était certaine de voir d'une façon absolue toutes les étoiles qui se montraient dans la région du ciel qu'elle explorait et dont l'éclat dépassait la 3e grandeur. En effet, les étoiles du petit Lion, dont l'éclat possède précisément cette valeur, étaient parfaitement visibles, malgré la lumière de la Lune, venant très intense de la région opposée du ciel.

Ne pouvant supposer, malgré les avis qui lui avaient été donnés, que les observations seraient si faciles, la gracieuse astronome n'avait pas cru devoir emporter un chronomètre marquant la seconde. Elle ne répond donc cette fois que de la minute ronde des apparitions. Mais il est facile une autre fois de réparer cette omission volontaire, de manière à pouvoir identifier les étoiles filantes vues dans le ballon avec celles qui seront simplement entrevues à terre.

Il est bon d'ajouter que l'insuccès de M. Hansky qui, l'an dernier, avait été si bien favorisé, ne peut être invoqué comme un argument opposé à la généralisation de la méthode. En effet, il est sage de prévoir un certain nombre d'échecs dans les ascensions aérostatiques que l'on veut exécuter à date fixe, tantôt à cause de l'interposition de nuages épais que l'on ne peut franchir, comme le cas s'est présenté à Saint-Pétersbourg; tantôt à cause de vents trop violents ou de direction trop dangereuse, soufflant au moment de l'ascension; tantôt pour quelque cause imprévue.

Certains publicistes ayant cru devoir diriger quelques critiques contre l'emploi des ballons, il n'est pas inutile d'examiner ces objections en détail. Ce n'est pas que leur valeur soit bien grande, mais cette discussion aura l'avantage de fixer l'attention sur les qualités spéciales qui rendent indispensable l'usage de la méthode aérostatique.

En premier lieu, les adversaires des ballons insistent sur la gravité des dangers que ces ascensions nocturnes font courir aux astronomes et par conséquent, sur l'inconvenance de les exposer à des périls si considérables.

La catastrophe du ballon anglais qui, parti de Newbury, près d'Oxford, a été s'échouer sur les bords de la baie de Swansea après dix heures de voyage, ne peut être opposée au nouveau système.

En effet, partis à 4 heures du matin, les voyageurs aériens n'ont cherché à atterrir qu'à 2 heures du soir, bien longtemps après le lever du soleil. Le voyage astronomique, qui aurait pu se terminer heureusement, s'est prolongé par un voyage de plaisance dont l'issue a été désastreuse. En outre, l'aéronaute était loin d'avoir une habileté suffisante. Il y a deux mois à peine qu'il donnait une preuve d'incompétence remarquable en laissant crever son ballon en l'air, aux débuts d'une ascension exécutée au Palais de Cristal. Il était loin d'avoir l'expérience de M. Mallet et du lieutenant Hildebrandt qui ont exécuté leur descente, celui-ci près de Dijon, celui-là près de Coutances, par des vents très violents, sans que leurs passagers aient eu la moindre blessure.

L'habileté du capitaine, dont les astronomes sont parfaitement à même de juger en consultant ses états de service, est un élément de premier ordre dont il faut tenir le plus grand compte.

Cette démonstration a été complétée par le voyage d'un troisième ballon parti de l'usine de

la Villette, aux frais de la *Vie au grand air*, pour l'étude artistique des phénomènes aériens. Commandé par M. Vernanchet, artiste de profession et aéronaute amateur, il est descendu dans des conditions difficiles à Bayeux, sur le bord de la mer, sans aucun accident de personne.

L'ascension dirigée par le comte de Lavaulx a eu lieu la veille dans des conditions atmosphériques trop favorables pour qu'on cite ce succès comme un argument utile, mais il n'en est pas de même de l'expédition de M. Hansky, qui s'est passée au milieu de tourbillons de neiges, sous la direction d'un habile aéronaute russe, et s'est terminée d'une façon heureuse.

Un reproche plus sérieux à adresser aux ballons est de cacher une partie du ciel. M. Mallet étudie en ce moment une disposition simple et sûre, permettant d'observer tout l'ensemble de la voûte céleste, y compris le zénith. Le plan a notre approbation entière, et nous pensons qu'il aura un heureux succès. Mais, supposons qu'il soit impraticable et que l'on doive se résigner à la disposition actuelle, il ne faut pas s'exagérer la portée du trouble que la présence d'un aérostat apporte dans les observations célestes.

On peut admettre que l'œil de l'observateur qui regarde la tangente au ballon soit éloigné d'au moins un mètre de l'axe vertical, passant par son centre de gravité. Le rayon du cercle qui cache le ciel sera diminué d'un mètre par la position que peut prendre l'astronome en se penchant sans effort en dehors de la nacelle; supposons que l'œil soit à un demi-diamètre de l'appendice, et que la longueur de l'appendice soit un quart de diamètre, la tangente de l'angle du cercle zénithal caché sera :

$$= \frac{\frac{1}{2} D - 1}{\frac{1}{2} D + \frac{1}{4} D} = \frac{(D - 2)\, 2}{3\, D}$$

$$\text{soit : } D = 10 = \frac{16}{30} = 0{,}533$$

cette tangente naturelle correspond à un angle sensiblement moindre de 30°. Dans de telles conditions, il n'y a que 10 % de la voûte céleste qui soient cachés, c'est encore fâcheux; il est possible de remédier à cet état de choses, mais il serait *absurde* d'en exagérer l'importance, au point de soutenir que la *certitude* d'observer ce qui se passe dans les *neuf autres dixièmes* ne vaut pas la peine de s'en préoccuper.

L'*Aéro-Club* était loin de se trouver dans des conditions aussi favorables, et M. Tikhoff a évalué devant moi à 40 % l'angle de son ballon. Nous serons, du reste, prochainement fixé sur la valeur de cet angle, non seulement pour l'*Aéro-Club*, mais aussi pour le *Centaure*. En effet, Mlle Klumpke et M. Tikhoff ont noté les étoiles qui, à diverses heures de la nuit, sont venues se placer tangentiellement au ballon.

Mais, quel qu'ait été cet angle, il n'a point empêché M. Tikhoff de faire d'excellentes observations. Il a évalué la surface de la constellation du Lion qui était cachée par le ballon, et ajouté une quantité proportionnelle aux 100 Léonides qu'il a matériellement observées. C'est la méthode qu'emploient les astronomes qui restent à terre, mais d'une façon beaucoup plus grossière, en évaluant, comme ils le peuvent, l'étendue proportionnelle de la surface cachée par les nuées.

Lorsque le radiant monte, c'est d'une façon progressive, de sorte que l'effet de l'élévation est susceptible d'être calculé avec précision, si on le veut, de minute en minute.

En effet, l'itinéraire du ballon est connu d'une façon très suffisante tant par les observations acoustiques et obliques que par la chute de cartes plombées, d'après le système que M. Janssen a organisé d'une façon très simple.

La route est, du reste, indiquée très nettement par l'inspection des étoiles et l'impression physiologique d'un léger courant d'air dépendant de la progression.

La rotation du ballon est presque nulle, lorsque le ballon est immergé dans une couche d'air animée d'un mouvement horizontal, que la nacelle est bien suspendue en équilibre autour de l'axe vertical et que les voyageurs ne font pas de mouvements brusques. Elle est assez faible pour que la photographie des environs du radiant puisse être tentée beaucoup plus utilement qu'à terre, où il suffit de la moindre brume pour rendre complètement inutiles les préparatifs les plus dispendieux et les plus savamment combinés.

Nous apercevions très bien, sous forme d'un cercle, la trace de brumes légères qui suffisaient pour troubler les observations de terre, quoiqu'elles n'aient jamais eu l'épaisseur suffisante pour nous cacher la vue des objets situés au nadir, et sur lesquels nous passions directement.

Les étoiles filantes n'apparaissaient pas comme un simple point lumineux, comme une lueur douteuse, mais avec un arc permettant de les rapporter à leur lieu d'origine, ce qui a permis à M. Hansky de donner, dès 1898, une nouvelle situation du radiant, situation beaucoup plus rapprochée de l'apex qu'on ne le supposait en s'appuyant sur des observations imparfaites, les

seules que l'on puisse faire à terre, comme nous l'avons suffisamment expliqué. M. Tikhoff, qui a pu observer longtemps après le coucher de la Lune, a fait de belles observations sur la couleur des Léonides, que l'on croyait blanches parce qu'on ne les avait jamais vues dans des conditions normales, ce qui est impossible lorsque l'on s'obstine à ne point se servir de ballon.

Du reste, si les ballons, *dans leur état actuel,* cachent le zénith, il importe de faire remarquer que c'est surtout cette région du ciel que les astronomes qui restent à terre sont à même d'observer dans de bonnes conditions, et que s'ils se bornaient à l'inspecter d'une façon continue, ils verraient peut-être plus de choses qu'en dispersant leur attention sur tous les points de la voûte céleste. Il en résulte que les observations qu'ils feront en se tenant dans la position convenable, en restant couchés par exemple sur le dos, compléteront très bien celles des aéronautes. En outre, ceux-ci pourront voir vers l'horizon et même au delà de l'horizon rationnel une région cachée aux astronomes qui restent à terre, et d'une superficie supérieure à celle de la région du ciel que cache l'enveloppe du ballon à l'aide duquel ils traversent l'espace céleste.

Les aéronautes retrouvent donc par en bas ce qui leur manque par en haut et même au delà. Somme toute, leur œil s'étend sur une surface supérieure à celle qu'inspectent les aéronautes qui restent à terre.

Encore une fois, nous croyons possible de réduire dans une grande proportion, et même de supprimer l'espace invisible. Mais ce que nous cherchons à établir, c'est que les ballons, dans leur forme actuelle, et sans sortir de ce qui s'est fait par l'allongement des cordes, sont en état de rendre d'immenses services à l'exploration du ciel.

De même qu'il y a des météorologistes qui ne croient pas devoir en employer, il y a des astronomes qui n'en veulent point entendre parler; mais ces résistances se produisent inévitablement chaque fois que de nouveaux moyens d'observation tout proposés.

Grâce à M. Janssen, qui a trouvé un concours empressé chez le prince Roland Bonaparte, à la Société de navigation aérienne l'*Aéro-Club*, à et la Société astronomique de France, une voie nouvelle est ouverte à l'astronomie. C'est une voie féconde dans laquelle nous nous sommes lancés de concert avec nos confrères d'Allemagne et de Russie; il n'appartiendra pas à un petit nombre d'esprits troublés d'entraver ce beau et utile mouvement avec l'aide de pauvres sophismes que nous saurons facilement rétorquer s'ils se produisent.

W. de Fonvielle.

PINS ET MÉLÈZES EN SUISSE

Un des spectacles les plus majestueux que présente la Suisse, pourtant fertile en admirables points de vue, est celui d'une forêt de noirs pins, au milieu desquels se dressent des arbres plusieurs fois séculaires.

Au moment où le déboisement continue son œuvre de mort, où la vapeur et l'électricité montent à l'assaut des sommets couverts de neiges éternelles, il est intéressant de faire connaître ces grandioses vétérans des forêts alpines, les mélèzes, les aroles et les pins chantés par tous les poètes de l'Helvétie.

Le mélèze, *Pinus larix* L., est l'arbre caractéristique des Alpes centrales, et en même temps l'expression la plus complète de son climat continental. Grâce à son feuillage formé d'aiguilles fines et délicates, et qui tombent à l'approche de l'hiver, il supporte mieux que tout autre la sécheresse excessive et la rigueur des frimas. Son écorce rude et à sillons épais rappelle celle du chêne, mais elle est de couleur plus vive, plus rougeâtre. L'*Evernia vulpina*, lichen d'un beau jaune citron, la revêt d'une parure plus brillante que ne le fait pour d'autres arbres toute autre mousse ou tout autre lichen.

Jeune, le mélèze a le tronc très droit; ce n'est qu'à un âge avancé que quelques-unes de ses branches s'épaississent, à l'instar de celles du chêne, s'étalent et se recourbent, donnant ainsi à l'arbre plus de caractère et d'individualité. Il atteint souvent des dimensions colossales. Il n'est pas rare de rencontrer des mélèzes de 80 pieds de hauteur et de 6 pieds de diamètre. On en signale un dans les Alpes vaudoises qui, à une hauteur de 7 pieds, mesurait 8 pieds de diamètre, et pourtant, chose étonnante, il n'était âgé que de deux cent soixante-dix ans.

A la cassure, l'écorce est du rouge carmin le plus vif; le bois des pieds les plus âgés est également d'un brun rouge foncé. C'est un de nos bois les plus précieux, car il résiste également bien aux influences de l'air et de l'eau. Sendtner fait remarquer que, si ce bois est d'une texture si consistante et si serrée, ce n'est pas parce qu'il est imbibé de résine comme le bois des racines

du pin; cela est dû simplement à un épaississement considérable des membranes cellulaires qui finissent par remplir tous les espaces intermédiaires.

Dans le Valais, on voit des chalets construits en mélèze qui remontent au xve siècle; ils sont entièrement noircis par le soleil : le bois en est aussi sain et aussi intact que s'ils étaient neufs.

Le bruit du vent dans les rameaux de mélèze est une sorte de frôlement doux et agréable à l'oreille, et son feuillage, du vert le plus tendre, donne à l'arbre beaucoup d'élégance et de grâce. Dans les stations où, comme dans le Haut-Valais, au Kipferwald, il se mêle au bouleau, le paysage prend quelque chose de fin, de lumineux et d'aérien; on se croirait transporté tout à coup dans les forêts des contrées sibériennes.

Un paysage alpin, boisé de mélèzes, offre le contraste le plus frappant, selon qu'on le voit en hiver ou en été. En été, l'arbre est garni de son

Fig. 1. — **Le pin berthaud (près de Saint-Tropez)** (1).

feuillage du plus beau vert, et son aspect général ne diffère pas absolument de celui du sapin; mais en hiver, et même encore au printemps, quand la neige a cessé de recouvrir la terre et que le mélèze est dépouillé de ses feuilles, il donne au paysage quelque chose de si triste et de si mort, que l'on en croit à peine ses yeux. La vallée, si verdoyante en été, paraît nue et sans forêt, car le branchage du mélèze est si ténu et la couleur en est si pâle et si jaunâtre, que les arbres se distinguent à peine sur le sol brunâtre de la forêt. Dans les bois d'arbres à feuilles, on est habitué à ce changement; mais, sans s'en douter, on prête dans sa pensée une vie continue au feuillage des Conifères; aussi l'œil est-il très désagréablement surpris à la rencontre de ces forêts inanimées.

Dès que la vie se réveille dans le mélèze, la forêt devient d'une beauté exquise. Les rameaux, secs en apparence, se garnissent, même avant l'éclosion des feuilles, de mille petits cônes de

(1) Les clichés des gravures qui illustrent cet article ont été gracieusement mis à notre disposition par M. Henry Correvon, de Genève.

couleur rubis, alternant avec des chatons du plus beau jaune; et dans les cas, rares d'ailleurs, où les jeunes cônes sont d'un blanc de neige, on peut dire hardiment que le mélèze l'emporte, pendant sa floraison, sur tous les autres arbres de notre pays.

La Suisse possède un assez grand nombre de très beaux échantillons de mélèze. Nous citerons surtout le célèbre mélèze de Blitzingen, dans le Haut-Valais, à une altitude de 1 250 mètres (fig. 3). Ce mélèze est devenu l'un des plus forts de la Suisse. En effet, à sa base, il mesure 8m,70 de circonférence, et, à 1m,30 du sol, encore 7m,50; sa ramure s'étend jusqu'à 10 mètres du tronc. Sa cime est sèche, aussi n'accuse-t-il que 29 mètres de hauteur. Fortement attaqué par la pourriture, son tronc ne permet pas d'en déterminer l'âge d'une manière exacte, mais personne ne nous accusera d'exagération si nous portons cet âge à cinq siècles environ.

Le groupe des Pins est un monde à part dans l'ensemble des Conifères : ce sont les Princes du sang. Ils ont quelque analogie avec le Cèdre, ce roi des arbres, dont nul autre n'égale la superbe grandeur.

Le genre *Pinus* est répandu un peu partout, dans les régions tempérées et froides de l'hémisphère boréal, plus spécialement. En Suisse, il est représenté par l'Arole, le Pin sylvestre et le Pin *pumilio* avec ses variétés.

L'Arole (*Pinus cembra*) mérite notre attention spéciale; il est l'essence caractéristique des hautes altitudes et de la région alpine proprement dite.

L'Arole est d'une taille courte et ramassée qui lui donne un aspect lourd et massif. Son tronc épais ne monte pas en ligne droite, mais en ligne ondulée; son écorce est très rude, d'un brun grisâtre ou d'un rouge jaunâtre, et donne asile, tant sur le tronc que sur les branches, à de nombreux lichens. Ses feuilles, réunies en faisceaux épais à l'extrémité des rameaux, sont d'un vert brun foncé; la cime n'a rien d'aigu comme celle des autres Conifères; aussi, quand on trouve l'Arole en forêt, est-on tenté, grâce à sa cime arrondie, de le prendre pour quelque arbre à feuilles. Ce n'est pas sans raisons que Gaudin dit que les branches de cet arbre manquent d'élégance (*inconcinne ramosa*).

Il forme un singulier contraste avec le mélèze, si léger, si gracieux, et a quelque chose qui rappelle la végétation des époques géologiques antérieures. Et pourtant, ces deux arbres sont unis par les liens d'amitié les plus étroits : ils recherchent les mêmes climats et demeurent fidèles l'un à l'autre sur tout le continent, jusqu'à l'extrémité orientale de l'Asie. L'Arole, avec son cône singulièrement gros et ne mûrissant que la troisième année, sa semence mangeable qui reste en terre plus d'une année avant de germer, son bois fin croissant très lentement, réveille un sentiment de tristesse et de mélancolie, car c'est un végétal destiné à disparaître. Davall assure que les souris sont si friandes de ses fruits qu'il n'est possible de les faire germer dans les pépinières que lorsque, au moyen de treillis de fil de fer ou d'autres appareils semblables, on empêche soigneusement ces animaux de pénétrer dans les parterres. Autre désavantage : l'écureuil noir de nos montagnes ronge les cônes à demi mûrs et les fait tomber. On les trouve souvent en quantité au pied de l'arbre, encore verts, lavés d'un beau violet et recouverts d'une efflorescence bleue, mais rongés jusqu'aux semences et tout brisés. Le petit nombre de fruits qui restent à l'arbre sont recherchés et mangés par l'homme.

« Dans les chaînes plus septentrionales, dit M. Ebrodense (1), l'Arole est si tortueux, si irrégulier, je dirai même si ébouriffé qu'il n'est guère possible de le décrire; c'est surtout le cas d'une forêt très remarquable, située sur les pentes de la petite Scheidegg, du côté de Grindelwald, et qui s'étend de 1 650 à 2 000 mètres. Là, les troncs ont toutes les courbures et les torsions imaginables; ils sont en partie d'une épaisseur colossale, surtout sur les pentes des ravines, où d'un côté leurs racines sont entièrement dépouillées de terre et même d'écorce, tant elles ont été lavées et blanchies par les pluies. Au-dessus de ce réseau de racines s'élèvent les troncs et les souches qui, à partir du sol, se ramifient de la manière la plus étrange.

» Souvent ces rameaux sont plus épais que le tronc lui-même. Les cimes de l'arbre n'ont rien d'arrondi, elles se composent de branches de différente hauteur qui s'écartent l'une de l'autre et forment une sorte d'éventail, ce qui ôte complètement à l'arbre l'aspect d'un Conifère.

» Les individus les plus caractéristiques sont ceux dont le tronc, très épais, n'a plus gardé une seule branche d'une longueur normale, mais seulement un amas de rameaux courts et comme mutilés. C'est l'image de la lutte extrême et désespérée d'un végétal, qui, tout en étant doué d'une forte vitalité, n'en est pas moins menacé dans son existence. L'abondance et la vive couleur de son feuillage, ainsi que la masse de résine

(1) *Bulletin de l'Association pour la protection des plantes*, n° 17-1899.



qui découle de son écorce, donnent encore à cet arbre, destiné à la disparition, un cachet de singulière vigueur. »

Le Pin sylvestre, lui, est un arbre capricieux et pittoresque. Il hante volontiers les terrains morainiques et caillouteux. L'état naturel du Pin sylvestre est d'être réuni en grandes forêts dans les sables de l'Ecosse ou de l'Allemagne. Là, il pousse droit, et son tronc mesure jusqu'à 30 mètres de haut.

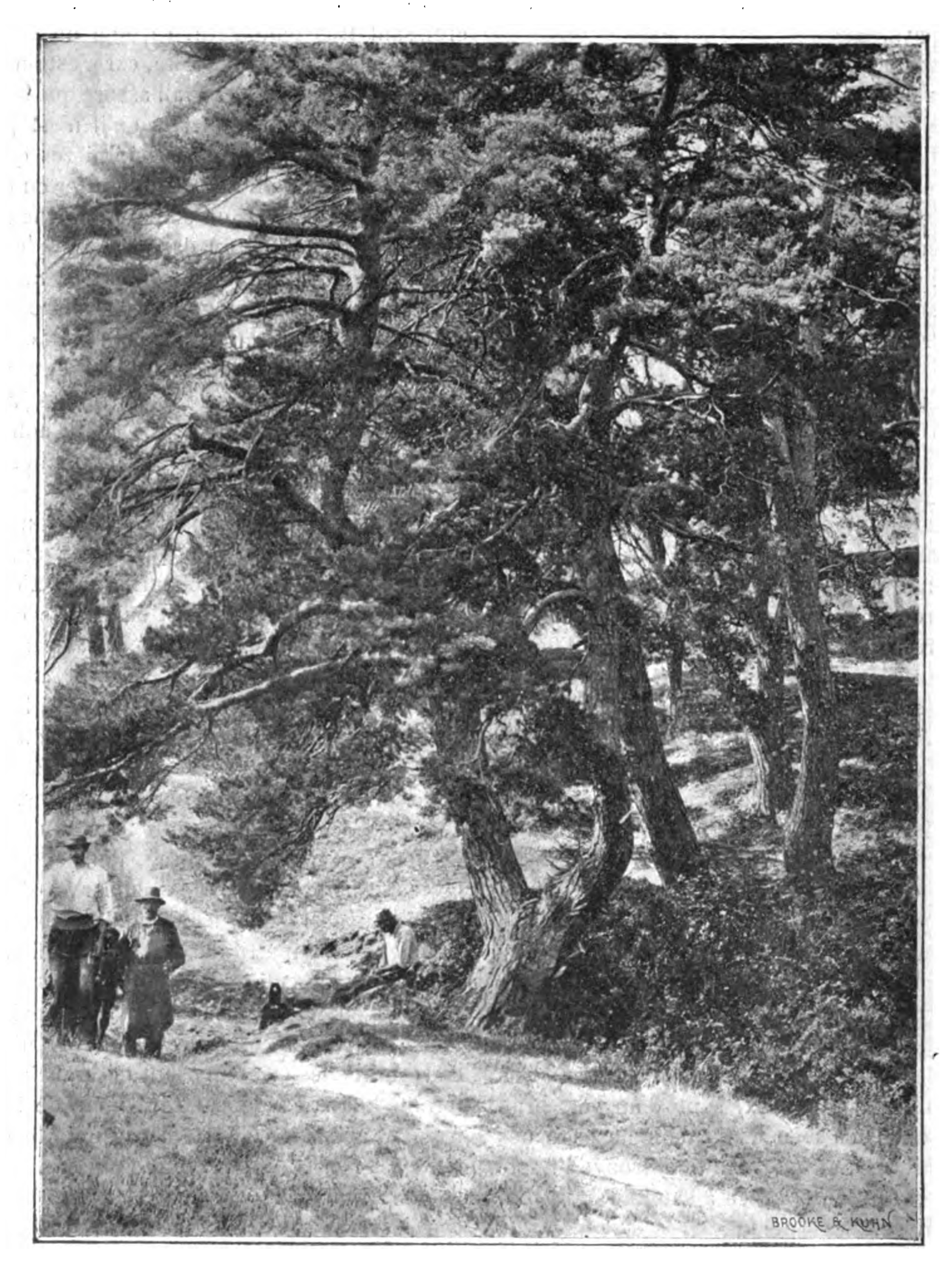


Fig. 3. — **Pins sylvestres.**
(Photographie du peintre Paul Robert.)

En Suisse, le Pin perd son aspect raide et correct; il tord son tronc, ses branches, sa cime entière. Il se rebiffe sous les coups de la tempête, il résiste et se fortifie contre les ouragans. On dirait un lutteur dont les membres musculeux sont d'autant plus trapus que la lutte est plus âpre et plus rude. Ses rameaux, gonflés de résine, se pressent les uns contre les autres ; ils retombent souvent vers le sol, auquel ils semblent vouloir emprunter de la chaleur et un peu de sécurité.

Rien n'est pittoresque comme ces vieux lutteurs qui ne désarment pas, qui ne lâchent prise qu'une fois la vieillesse atteinte et la caducité venue.

Les plus beaux qu'on puisse voir sont ceux qui, au-dessus de Sembrancher, dans le val d'Entremont, s'étalent sur la pente rocheuse du Mont-Chemin, en dessous du village de Vence. Ils forment là un merveilleux tableau où le peintre n'a que la peine de choisir parmi mille formes plus belles les unes que les autres. A côté des vieux

Fig. 3. — **Mélèze de Blitzingen.**

(D'après une photographie prêtée par le Bureau fédéral des eaux et forêts à Berne.)

troncs décharnés, plusieurs fois séculaires, qui grimacent et se tordent sous l'ardeur des vents ou du soleil, il y a les têtes touffues et serrées, sombres et noires, qui semblent soupirer et gémir. Il y a d'antiques troncs dressés comme des candélabres, avec des bras relevés vers le ciel, tandis que d'autres ont leurs membres tombant et pleurant vers le sol. Tout cela est vieux, tordu, brisé, pittoresquement contourné et bizarrement noueux. Il y a aussi, ici et là, de simples vestiges de troncs, coupés à mi-hauteur ou à quelques décimètres du sol, et qui, dépourvus de feuillage ou de branches, ont cependant conservé en eux la vie et la santé.

Il se continue dans leurs tissus épaissis une circulation de sève ou plutôt de résine, car celle-ci arrive à combler, à remplir tous les pores, tous les vides du bois et à le gorger de matière inflammable. C'est ce que le montagnard valaisien nomme le bois gras. Le bois gras jouait autrefois le rôle de luminaire, avant l'introduction du pétrole, qu'on voit, hélas! partout maintenant, et qui a remplacé le rustique crésu. Le soir, dans la cuisine enfumée, ou dans la vaste enceinte du chalet, on plaçait un morceau de bois gras sur un bras de fer adossé à la muraille, on l'allumait et, à la lueur vacillante de cette torche — c'est bien exactement la torche du moyen âge, — on se contait, le soir, les légendes d'antan.

Le plus majestueux d'entre les Pins, celui dont le dôme gigantesque écrase tous les autres, le plus colossal d'entre les grands Conifères de notre Europe, est très certainement le Pin parasol qui se trouve à Saint-Tropez, près des flots bleus de la Méditerranée. Son tronc mesure 10 mètres de circonférence près de sa base, et sa ramure, labourée par les vents violents de la côte, recouvre presque un territoire. Visible de tous les points du pays, il surgit au milieu de la route nationale, qui, depuis des siècles, fait ici une courbe à cause de lui. Il n'y a pas moins de cinq chemins ou routes qui aboutissent près de sa base (1).

V. Brandicourt.

LE PEUPLEMENT DE L'AMÉRIQUE DU SUD DANS LE PASSÉ (2)

I. Région amazonienne. 1° *Vénézuéla* (3).

En 1810, la capitainerie générale de Caracas ne comptait que 800 000 habitants, répartis sur les deux versants des Andes vénézuéliennes, autour de la capitale; mais son territoire embrassait la plus grande partie de la gouttière orénoquienne avec ses deux bords, les Andes au Nord, la Parime et la Sierra de Pacaraima au Sud. Quelques llaneros, ou pâtres des Llanos, quelques tribus d'Indiens, en partie christianisés, parcouraient seuls ces immenses solitudes. La république du Vénézuéla se substitua simplement à l'ancienne capitainerie. Mais, en s'adjugeant ces vastes régions inhabitées, les Llanos, la Parime, le versant Nord de la Sierra de Pacaraima, le nouvel État s'imposait la tâche de les peupler et d'en faire la conquête économique. Le grand obstacle, l'unique, pour ainsi dire, est le climat chaud et insalubre des parties basses qui rend le rivage et les plaines presque inhabitables pour les blancs, et empêche l'accès des hautes régions de la Parime, séparées des Andes du Nord par toute la largeur des Llanos.

Toutefois, ce vaste territoire (1 138 615 kilomètres carrés) offre des facilités de peuplement et d'exploitation toutes particulières et de puissants stimulants pour activer l'énergie et l'initiative vénézuéliennes. Sa proximité de l'Europe, certaines indentations très prononcées de son rivage appellent un courant commercial intense. L'Orénoque et sa ramure d'affluents est une magnifique voie de pénétration pour la plaine des Llanos, un système de communications intérieures tout créé, une future voie de transit même, pour une partie de la Colombie et de l'Amazonie. Par elle, la Parime et la Sierra de Pacaraima deviennent accessibles et offrent leurs pentes et leurs hautes vallées aux colons désireux d'un climat plus tempéré et, partant, plus salubre. Enfin, la région Sud-Orientale, inclinée vers l'Esséquibo, est contestée par les Anglais de la Guyane, qui ont découvert en cette région d'immenses richesses minérales : richesses et contestation, toutes deux de nature à provoquer vers ces régions de puissants courants d'émigration.

Caracas fut un des principaux foyers de l'insurrection contre les Espagnols, et la lutte y fut plus chaude que partout ailleurs; c'est à dire que le faible noyau de population qui se groupait autour de Caracas et dans les hautes vallées andines (800 000 habitants) dut se trouver bien réduit après la guerre de l'Indépendance. Les dissensions, les guerres civiles, les proscriptions s'y ajoutèrent dans le courant du siècle; pourtant, malgré tous ces obstacles, le Vénézuéla comptait environ 2 300 000 habitants en 1892, c'est-à-dire que la population a triplé en quatre-vingts ans. C'est peu encore (2 habitants par kilomètre carré), mais des jours de paix se sont levés maintenant pour la jeune république, et les efforts accomplis dans le passé par cette faible population montrent de quoi elle est capable pour l'avenir.

En 1894, 620 kilomètres de chemin de fer étaient en exploitation et 853 en construction, et plusieurs de ces lignes exigent des travaux d'art importants. Les ports avaient, en 1888, un mouvement de plus de 2 millions de tonneaux. De l'autre côté des monts, la population dévale sur les Llanos et empiète sur l'immense plaine en pointes hardies ou en colonisation méthodique. Mais le Vénézuéla, qui possède un fleuve comme l'Orénoque, ne pouvait attendre longtemps avant d'utiliser une voie si magnifique. Santo-Tomas de Angostura, qui après l'émancipation a pris le nom de Ciudad-Bolivar, admirablement située sur un étroit ou angostura, d'où lui venait

(1) Nous croyons devoir remercier M. Correvon, président de l'Association pour la protection des plantes, qui a gracieusement mis à notre disposition les éléments de cet article.

(2) Suite, voir p. 689.

(3) Ne pouvant donner de cartes pour chaque État, nous renvoyons le lecteur à toute carte de l'Amérique du Sud, pourvu qu'elle soit à grande échelle.

son surnom (1), là même où finit l'influence de la marée, est promptement devenue la métropole commerciale du grand fleuve. Ses nombreux bateaux à vapeur ont multiplié sur le fleuve les escales et les comptoirs, futurs points aboutissants pour les voies ferrées qui descendront des hautes régions peuplées du Nord. Les bateaux bolivariens atteignent même la région de la Parime, et les colons se dirigent maintenant vers ces régions tempérées, naguère encore inaccessibles. Des cataractes et des rapides interrompent le cours du Haut-Orénoque, mais des travaux hydrographiques ou tout au moins des tronçons de chemin de fer rétabliront les communications interrompues. Un jour même, par la coupure du Cassiquiari, canaux et chemins de fer iront drainer une partie du commerce du Rio-Negro. Les développements de l'Amazonie profiteront au Vénézuéla, grâce à l'Orénoque, comme d'ailleurs ceux de la partie orientale de la Colombie; toute la région de Llanos que s'est adjugée cette république, versant ses eaux à l'Orénoque par l'Apure, a son débouché naturel à Ciudad-Bolivar.

Enfin le territoire contesté a été l'objet d'âpres réclamations; cela indique, dans l'opinion publique, la volonté bien arrêtée de diriger de ce côté un grand effort. Quelle que soit la décision des arbitres, du moment qu'il s'agit de mines d'or, les colons afflueront, des villes s'élèveront et des lignes ferrées ne tarderont pas à y converger de Georgetown et de Ciudad-Bolivar.

Le progrès matériel est donc évident, et l'avenir est gros de promesses pour le Vénézuéla; mais, symptôme plus précieux encore, la prospérité n'a pas aveuglé l'esprit des Vénézuéliens: au contraire, quoique sortant des luttes civiles, quoique façonnés longuement par le fanatisme intolérant de ses présidents, de Guzman Blanco surtout, le peuple, profondément catholique, s'est ressaisi; il a eu le bon sens de reconnaître ses torts envers la religion. Il les sent d'autant mieux qu'il doit à ses égarements d'autrefois d'être aux prises actuellement avec la rapace Angleterre pour le territoire contesté. Si, en effet, on avait laissé en paix les missionnaires répandus dans les Llanos et la selve du Haut-Orénoque au lieu de « les envoyer à la gloire », comme disait et faisait Bolivar lui-même; si on avait favorisé leur apostolat chez les Indiens au lieu de détruire leur œuvre et de laisser retomber dans la barbarie des tribus à peine entamées par la civilisation chrétienne, ce territoire, parcouru par les missionnaires vénézuéliens, aurait, implicitement peut-être, mais très certainement fait partie du territoire de la république et n'aurait jamais été revendiqué par les Anglais de Georgetown. Les aventuriers de l'Esséquibo auraient rencontré des Indiens chrétiens et vénézuéliens de cœur, gouvernés par des prêtres parlant espagnol, et ils n'auraient jamais osé arguer du titre de premiers occupants. La faute et ses conséquences sautent maintenant aux yeux, et le gouvernement de Caracas, comprenant désormais mieux son devoir, dès lors surtout qu'il le voit si intimement uni à ses intérêts, favorise, quoique un peu tard, l'évangélisation des sauvages errant encore dans la forêt. Il prépare ainsi leur entrée dans la civilisation et procure à la jeune république un élément nouveau de peuplement d'autant plus précieux que ces Indiens, futurs citoyens, au nombre d'environ 75000, habitent les régions les plus insalubres, fermées aux blancs purs et même aux blancs métissés des hauteurs.

Ce revirement dans l'opinion publique et dans l'esprit des gouvernants, en faveur des missionnaires, a eu son contre-coup dans toute la vie religieuse de la nation. Les Franciscains et les Dominicains, après avoir conquis ce pays à la foi, s'étaient vus proscrits à tel point que, récemment, un Dominicain, de passage à Caracas, pouvait écrire: « Les révolutions ont fait que l'habit de saint Dominique est devenu inconnu dans le pays. Quand je traversai ses villes et ses campagnes, on me regardait partout comme un être étrange, descendu d'une autre planète. » Les religieuses, par mesure de « sécurité publique », avaient été également expulsées en masse; maintenant, on les rappelle (le gouvernement a fait récemment venir à ses frais une centaine de religieuses européennes), et les institutions indigènes sont encouragées. Enfin, en 1889, l'archevêque de Caracas, de concert avec le Conseil général de l'œuvre de la Propagation de la foi pour son diocèse, mettait au concours deux sujets à traiter, l'un en prose, l'autre en vers. Les prosateurs devaient développer ce thème : *La Propagation de la foi est un élément de civilisation et de progrès.* Quant aux poètes, ils devaient célébrer *el misionero* (le missionnaire). Deux ans après, les prix étaient solennellement décernés aux écrivains qui avaient le mieux traité ces importants sujets.

Tous ces faits indiquent le progrès que les saines idées ont fait au Vénézuéla depuis le gouvernement de Guzman Blanco. La civilisation chrétienne et la civilisation matérielle marcheront désormais de pair, et l'une et l'autre, s'entr'aidant et se complétant, assurent un brillant avenir à cette jeune république qui compte si peu actuellement sur la scène du monde.

II. — Colombie.

Les avantages et les inconvénients s'entre-croisent dans la Colombie plus encore que dans le Vénézuéla. Situé à l'angle Nord-Ouest du continent, regardant vers deux océans, le territoire de la Colombie est constitué essentiellement par deux rivages, deux régions de plaines: Llanos et Selve amazonienne, séparées par un faible dos de terrain; deux vallées profondes parcourues par deux fleuves jumeaux, et trois chaînes de montagnes encadrant ces deux vallées.

(1) L'Orénoque, large en moyenne de 3 à 4 kilomètres, n'a que 784 mètres en face de Ciudad-Bolivar.

Rivages et plaines sont à peu près aussi malsains que les plaines et les rivages du Vénézuéla; les deux vallées, profondément encaissées, sont plus insalubres encore ; la chaleur, concentrée dans ces deux longs couloirs, qui vont du 1er au 11e degré de latitude, est suffocante, et les pluies équatoriales y tombent en véritables déluges. Seules, les hauteurs de la triple chaîne andine offrent des régions tempérées et même froides, où peut prospérer une population blanche. Mais, en même temps, ce pays offre le grand avantage d'être sur l'isthme qui rejoint les deux Amériques et de posséder plusieurs des passages les plus faciles d'un océan à l'autre : l'isthme de Panama, la coupure de l'Atrato. Ses fleuves jumeaux, la Magdalena et le Cauca, lui donnent un magnifique réseau de communications intérieures. Enfin, du côté de l'intérieur du continent, si l'Apure, qui constitue l'axe même de la plaine des Llanos, ne commence pas en Colombie, plusieurs des affluents, les plus importants de l'Orénoque, le Méta et le Guayabero entre autres, mettent la partie orientale de ce pays à la tête d'une magnifique voie fluviale qui va presque en droite ligne jusqu'à l'Atlantique, par Ciudad-Bolivar. Le Yapura, l'Iça et d'autres tributaires de l'Amazone naissent aussi dans le territoire colombien, qui empiète largement sur la cuvette amazonienne; c'est un réseau navigable aussi vaste que le précédent, au milieu de régions absolument neuves. C'est un champ immense ouvert à l'activité colombienne. Enfin, les Andes sont d'une extrême richesse en métaux et en végétaux rares.

Jusqu'ici, il faut en convenir, les Colombiens ont plutôt subi avec indolence les inconvénients de leur pays, qu'ils n'ont cherché à user de ses avantages. En dehors des bateaux à vapeur du Magdalena et de quelques tronçons de voies ferrées, ils en sont encore aux anciens modes de transport, c'est-à-dire à dos de mulet, avec absence à peu près complète de chemins au milieu d'une exubérante nature. Aussi l'industrie est-elle impossible, le commerce presque nul, malgré la situation exceptionnelle du pays. Ce sommeil ne peut durer : la population, qui dépassait 4 millions en 1892, a quadruplé depuis l'émancipation, et accuse un mouvement ascensionnel plus rapide qu'au Vénézuéla (1). Or, non seulement le mouvement général et les entreprises extérieures sur l'isthme de Panama forceront la Colombie à sortir de sa léthargie, mais dans sa population même, au milieu de son territoire, elle possède comme un levain de fermentation. L'État d'Antioquia, situé sur la Cordillère centrale, entre les deux fleuves jumeaux et peuplé de 470 000 âmes, se fait remarquer entre tous les autres par l'initiative, l'industrie, l'esprit pratique de ses habitants. « Je suis Antioqueno » telle est la réponse et l'explication que donne l'indigène au voyageur surpris de l'aisance et du bien-être qu'il rencontre chez ses hôtes, dès qu'il a franch les limites de cet État riche et prospère. Les Antioquenos multiplieront, pour leur usage personnel, voies de communication et entreprises industrielles, et leurs routiniers voisins suivront forcément leur exemple. Bogota et les autres grandes villes ne voudront pas rester en arrière. Les Colombiens sauront ainsi profiter des avantages que leur donne la situation privilégiée de leur pays.

Mais, pour peupler leurs vallées insalubres ou les vastes étendues de Llanos et de Selve amazonienne qu'ils se sont adjugées, il leur faudra un acclimatement graduel, une nouvelle infusion de sang indien. Les 350 000 Indiens catholiques de la Colombie sont ainsi appelés à jouer un grand rôle dans la conquête pacifique des régions basses. Il y a même encore 150 000 indigènes païens que l'insalubrité même de leur pays a préservés du contact des blancs. Violemment privés, comme tant d'autres, des missionnaires qui travaillaient à leur conversion, ils voient enfin reprendre l'œuvre des Réductions. C'est de Pasto, la vieille cité, fidèle si longtemps à la patrie espagnole, qu'est parti le mouvement : l'évêque de cette ville a entrepris la conversion des Indiens de son diocèse, situé précisément au nœud de diramation de la Cordillère; et, de ce centre, l'œuvre civilisatrice débordera peu à peu de tous côtés sur les bords du Cauca et de la Magdelana et le long des affluents de l'Amazone et de l'Orénoque. Le gouvernement fédéral même est peu à peu revenu lui aussi de son antique intolérance, il a abrogé les lois de proscription contre les instituts religieux, et il a récemment couronné cette œuvre de réparation par une manifestation jusque-là unique en son genre : un monument au *Christ Sauveur* a été voté par le Congrès colombien et doit s'élever dans la cathédrale de Bogota (1).

Un pays qui prend de telles initiatives et a le courage d'affirmer ainsi sa foi en un siècle comme le nôtre est un pays d'avenir; il a droit à toute une ère de gloire et de prospérité.

(*A suivre.*) H. COUTURIER.

(1) La période de doublement de la Colombie est de trente-cinq ans et demi, et cette augmenta[illegible] se produit sans immigration appréciable.

(1) Voici le texte du décret :

ARTICLE PREMIER. — La république de Colombie, à la fin du siècle dans lequel commença sa vie de nation libre et souveraine, accomplit le devoir de reconnaître d'une manière catégorique l'autorité divine sociale de Jésus-Christ, et de le remercier de tous les bénéfices qu'elle a reçus de lui; elle le fait par la présente loi.

ART. 2. — Comme témoignage de cette reconnaissance, comme symbole de la gratitude nationale et pour perpétuer la mémoire de cet acte du Congrès par lequel se manifeste le sentiment le plus fort et le plus profond des peuples de Colombie, il sera élevé un monument, qui, après accord pris avec l'autorité ecclésiastique, sera érigé dans l'église cathédrale de Bogota.

ART. 3. — Une copie de la présente loi sera présentée à S. Ém. le délégué apostolique et une autre sera envoyée à S.S. le pape Léon XIII, par l'entremise de M. le ministre de la république près le Vatican, comme gage d'adhésion des Colombiens au Vicaire de Jésus-Christ.

TÉLÉGRAPHIE ANCIENNE (1)

INVENTIONS DE L'ABBÉ CLAUDE CHAPPE — RÉSEAU AÉRIEN — PREMIÈRES LIGNES ÉLECTRIQUES — APPAREIL FOY-BRÉGUET

L'abbé Claude Chappe était le second fils d'un frère du physicien Chappe d'Auteroche, connu par ses recherches sur l'électricité atmosphérique. Né à Brûlon (Sarthe) en 1763, il avait trois frères qu'il ne tarda pas à associer à ses travaux. Après avoir fait ses études au Séminaire de La Flèche, il fut pourvu d'un bénéfice près de Provins où il put étudier à loisir. Il reprit les travaux de son oncle sur l'électricité et étudia les effets physiologiques de ce fluide, notamment son action sur les vers à soie, ainsi que le pouvoir des pointes, avec un succès suffisant pour le faire nommer membre de la Société philomatique dès sa vingt-huitième année. Lorsque la Révolution supprima les bénéfices, il rejoignit sa famille à Brûlon.

Ce fut en 1790 qu'il appliqua son génie inventif à trouver le moyen de pouvoir correspondre à distance avec ses frères. Il employa d'abord « des horloges bien harmonisées », pourvues chacune d'un cadran divisé en dix parties. Devant le cadran, une aiguille pouvait se déplacer. Après avoir fait entendre ou montré un signal convenu de poste en poste, on faisait « partir » simultanément, d'un même point, repéré à l'avance, les aiguilles de tous les cadrans. Lorsque l'aiguille du poste transmetteur passait devant la division qu'on voulait indiquer, les correspondants étaient prévenus par l'envoi d'un nouveau signal avertisseur. Les chiffres ainsi indiqués formaient des nombres qui correspondaient successivement à tous les mots d'un vocabulaire déterminé, ce qui permettait de traduire et de transmettre toutes les idées.

Les quatre frères communiquaient souvent entre eux par ce moyen. Ils correspondirent ainsi à trois lieues de distance et firent constater le résultat par procès-verbal. Mais l'abbé Claude Chappe ne put, bien qu'il y eût songé, appliquer l'électricité à son appareil, car on ne connaissait encore que les phénomènes obtenus par le frottement.

En 1791, l'heureux inventeur construisit une nouvelle machine avec laquelle il obtint l'autorisation de faire des expériences publiques à Paris, dans le quartier actuel de Saint-Fargeau. Ces expériences ne se firent pas sans danger. Des meneurs excitaient le peuple contre les frères Chappe, sous le prétexte qu'ils voulaient porter atteinte à sa liberté. Les appareils furent brûlés par les ouvriers, et l'invention aurait eu peut-être le sort de beaucoup de ses devancières, si l'un des frères Chappe (Ignace-Urbain), qui venait d'être nommé député à l'Assemblée législative (1792), n'eût fait hommage à l'Assemblée de la machine inventée par son frère et demandé pour celui-ci la protection nécessaire pour



Monument de Claude Chappe, inauguré à Paris en 1893.

les essais. Un rapport favorable fut déposé au nom des Comités de la guerre et de l'Instruction publique, et, le 5 avril 1793, la Convention accordait 6 000 li-

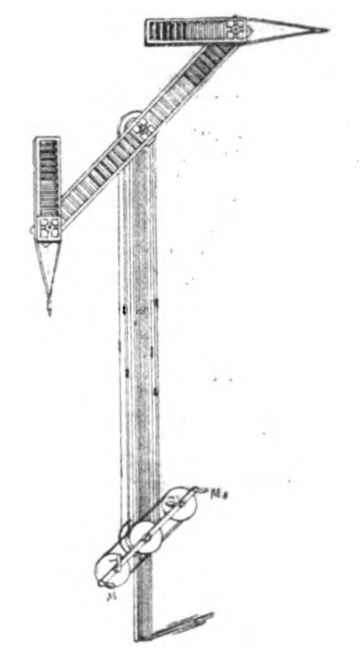
(1) Suite, voir p. 85.

vres pour les premières expériences. Lakanal et Daunou furent chargés de constater les résultats.

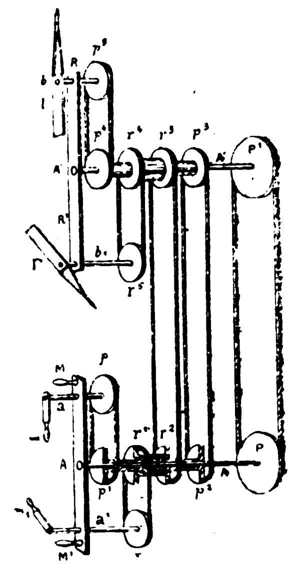
La ligne qui partait de Ménilmontant avait 35 kilomètres de longueur; elle était formée par trois postes installés à Ménilmontant, Écouen et Saint-Martin-du-Tertre. L'appareil soumis à l'appréciation des commissaires était le *tachygraphe* dont le nom fut bientôt remplacé par celui de *télégraphe*. Il se composait essentiellement : 1° d'un cadre rectangulaire en bois évidé, dit *régulateur*, ayant l'aspect d'une longue et étroite persienne et fixé par son centre à la partie supérieure d'un long mât; 2° de deux bras ou ailes indicatrices, mobiles et placés respectivement aux deux extrémités du régulateur. Les diverses positions qu'on donnait à ces ailes, en laissant le régulateur dans la position horizontale, permettaient d'obtenir 98 signaux (1). En réalité, pour former un signal, on plaçait d'abord le régulateur dans une position oblique, et le signal n'avait une valeur qu'au moment où le régulateur avait été ramené dans la position horizontale. On observait les transmissions avec des lunettes d'approche (2).

Lakanal déposa son rapport le 26 juillet. Il constatait que plusieurs télégrammes avaient été échangés sans difficulté, proposait l'établissement d'une ligne de Paris à Valenciennes et la nomination de Claude Chappe comme ingénieur du télégraphe. Toutes ces propositions furent votées : la télégraphie aérienne devenait une entreprise gouvernementale, mise au service de l'État.

Un arrêté du Comité du Salut public (4 août 1793) ordonna l'établissement de deux lignes : Paris à Lille et Paris à Strasbourg. Lille et Strasbourg étaient aux mains de l'ennemi, mais on ne s'arrêta pas à cette considération. Le 24 septembre, un autre arrêté permet à Chappe de s'installer sur les tours, clochers, etc., de s'établir sur les terrains privés et d'abattre les arbres gênant le rayon visuel. C'est le premier acte administratif au point de vue télégraphique. Enfin Chappe reçoit peu après l'autorisation de choisir lui-même son personnel, sous la condition d'en fournir la liste au ministre de la Guerre qui délivre les Commissions.



Le telégraphe de Claude Chappe.



Le mécanisme du télégraphe Chappe.

a	b	c	d	e
f	g	h	i	j
k	l	m	n	o
p	q	r	s	t
u	v	w	x	y
z	é	tion	ment	

Les signaux adoptés par Claude Chappe.

Il s'adjoint alors ses trois frères et deux amis. Abraham Chappe pénètre dans Lille, afin d'établir une communication de la ville avec l'extérieur. Dépourvu d'argent, menacé par la foule, Abraham se rend dans les clubs, fait des conférences, montre le but et l'utilité de la télégraphie, finit par convaincre les Lillois et s'installe sur le dôme de Sainte-Catherine.

Les constructions de la ligne « Paris à Lille » furent terminées dans le mois de ventôse an II (fin mars 1794). On avait presque rigoureusement suivi la ligne droite, ce qui augmenta les dépenses. Le poste de départ était installé au Louvre, le deuxième à Montmartre. Dans la campagne, les distances entre deux postes étaient de 4 à 5 lieues; dans le voisinage des villes, de trois quarts de lieue seulement.

La première communication officielle transmise par le télégraphe aérien fut envoyée le 13 fructidor an II (septembre), de la tour Sainte-Catherine, à Lille, au dôme du Louvre, à Paris. Elle annonçait

(1) Le nombre total des combinaisons possibles avec les 3 règles est de 192. On abandonna, pour manque de netteté, les positions obtenues en plaçant l'une des ailes dans le prolongement du régulateur.

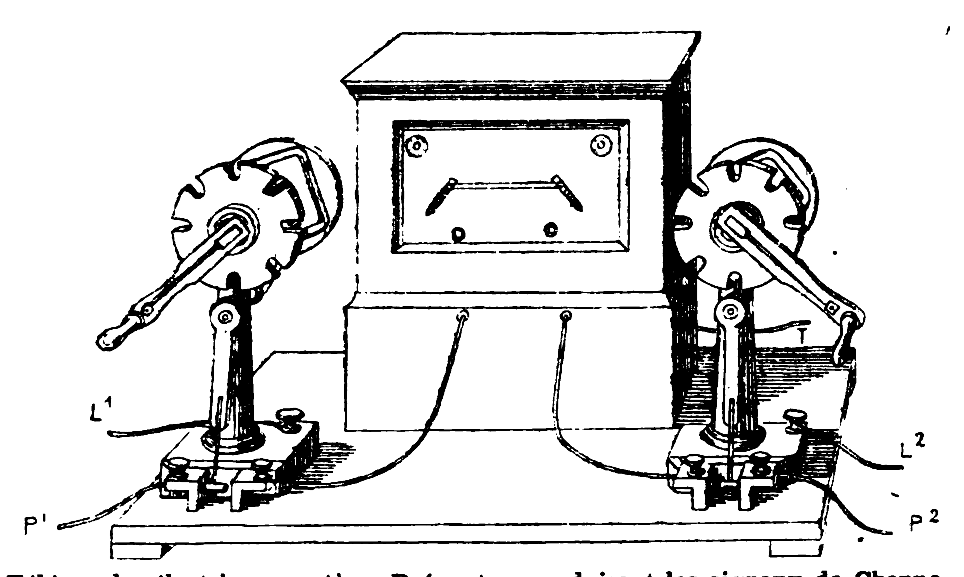
(2) Le corps humain peut facilement imiter *le Chappe*. De cette facilité est venue, sans doute, l'expression si communément appliquée à un orateur qui gesticule abondamment et allonge un peu trop les bras : « Il sait faire le télégraphe. »

en ces termes la prise de Condé sur les Autrichiens : « Condé est restituée à la République; la reddition a eu lieu ce matin à 6 heures. » La Convention, enthousiasmée, répondit par un télégramme de « félicitations à la brave armée du Nord qui continue à bien mériter de la patrie ».

∴

L'avenir de la télégraphie paraissait assuré; cependant, de nombreuses vicissitudes attendaient encore son inventeur. En l'an III, on reprend la construction de la ligne Paris-Châlons-Metz-Strasbourg-Landau, que l'on confie à quatre divisions chargées de construire chacune 12 stations. Mais le crédit ouvert n'est pas servi, même en assignats, et comme les ouvriers mouraient de faim, le Comité du Salut public est contraint de leur accorder une livre et demie de pain et une demi-livre de viande par jour et par homme, en sus de leur salaire qui leur était payé en assignats. Sous le Directoire, l'argent continue à manquer; en l'an V, on supprime même les rations en nature, et la construction de la ligne est abandonnée. La télégraphie était sur le point de disparaître lorsque le Congrès de Rastadt (1797) vint la sauver. Intéressé à connaître aussi promptement que possible les débats et les décisions du Congrès, le Directoire alloua les sommes nécessaires, et la ligne fut construite en cinq mois. Sa longueur était de 600 kilomètres : elle se composait de 46 postes.

A la fin de l'an VIII, trois lignes fonctionnent : celle du Nord, celle de l'Est, la troisième de Paris à Brest, et l'on construit la ligne de Paris à Dijon; cependant il existe un arriéré de 232 152 francs pour les lignes et de 262 212 francs pour le personnel. Le Consulat reconnaît l'arriéré, mais réduit des deux tiers la dotation annuelle du service (3 nivôse an IX). Pour



Télégraphe électrique, système Bréguet, reproduisant les signaux de Chappe.

avoir des ressources, Claude Chappe obtient l'autorisation de transmettre par le télégraphe les numéros gagnants de la loterie nationale qui, en retour, accorde à la télégraphie une subvention de nature à assurer son fonctionnement et son existence.

Claude Chappe mourut en 1805. Il fut inhumé au Père-Lachaise. Indépendamment des difficultés d'ordre pécuniaire que nous avons rapidement énumérées, il eut à lutter contre plusieurs compétiteurs qui revendiquaient la priorité de son invention. Il a donc connu toutes les amertumes de la vie d'inventeur. Mais, grâce à son énergique persévérance et à sa prodigieuse activité, il a eu cette gloire, assez rare pour les inventeurs, de voir de son vivant son idée appliquée et son système développé.

Ignace et Pierre Chappe succédèrent à leur frère comme administrateurs de la télégraphie aérienne. Napoléon Ier ne fit pas construire de ligne nouvelle, mais prolongea celle du Nord jusqu'à Anvers, celle de l'Est jusqu'à Mayence. Quand la France fut envahie, en 1814, les stationnaires, en se repliant, détruisirent eux-mêmes leurs postes.

Sous la Restauration, on construisit les lignes importantes de Lyon à Toulon, de Paris à Calais et de Paris à Cherbourg, avec embranchement de Saint-Malo à Cherbourg. En 1844, au moment de l'installation, entre Paris et Rouen, de la première ligne électrique, la France possédait cinq lignes aériennes principales; Paris-Lille, Paris-Calais, Paris-Strasbourg, Paris-Brest, Paris-Toulon. Un signal élémentaire parvenait de Paris à Lille en deux minutes, et en vingt minutes de Paris à Toulon. Le réseau comportait 534 stations, sa longueur était de 5 000 kilomètres, il desservait vingt-neuf villes. Le budget annuel de la télégraphie était de 1 130 000 francs. En outre, la télégraphie aérienne s'était peu à peu étendue sur tout le vieux monde; la plupart des pays de l'Europe l'avaient adoptée, elle fonctionnait aux Indes

depuis 1823, et depuis 1840 en Égypte, pour le service de S. M. Méhémet-Ali.

***

La substitution de la télégraphie électrique à la télégraphie aérienne présente en France un caractère particulier. Demandée par l'administration, elle était combattue par le gouvernement et par le Parlement, parce que le réseau aérien, quoique ne pouvant fonctionner la nuit, était assez complet pour suffire aux besoins du pouvoir central.

Heureusement le nouveau système, déjà installé dans plusieurs pays et notamment en Angleterre, fut soutenu chez nous à ses débuts par un savant illustre, Arago, dont l'ardente parole réussit à convaincre les incrédules et à entraîner les timides. On relia d'abord Paris à Rouen par un fil de cuivre de 2 millimètres et demi de diamètre. La longueur de la ligne était de 120 kilomètres. Le fil reposait sur des poulies en verre, surmontées de petits toits en zinc et fixées à 3 ou 4 mètres de hauteur, sur des poteaux espacés de 50 mètres. Le 27 avril 1845, Paris put communiquer électriquement avec Nantes et le 18 mai avec Rouen. L'année suivante, le ministre de l'Intérieur, M. du Châtel, demanda l'ouverture d'un crédit pour la construction d'une ligne électrique sur le chemin fer du Nord qu'on allait ouvrir au service. Mais le gouvernement provisoire de 1848, hostile à la télégraphie électrique, fit réparer les lignes aériennes et retarda ainsi le développement du nouveau système télégraphique, bien que celui-ci fût manifestement plus sûr, plus rapide et plus favorable à la régularité des transmissions que son précurseur aérien.

Sous la pression de l'opinion publique, une Commission fut nommée au mois de juillet 1849 pour s'occuper de la question. Son président, M. Séguier, se rendit en Angleterre, constata les résultats acquis et, à son retour, démontra notre état d'infériorité. Le rapport de la Commission, rédigé d'une manière remarquable par Le Verrier, fut approuvé par une loi du 8 février 1850, qui vota les crédits nécessaires pour relier électriquement Paris à Châlons-sur-Marne, Tonnerre et Angers, Orléans à Nevers et Châteauroux, Rouen au Havre et Lille à Dunkerque.

Le 1er mars de la même année, Ferdinand Barrot déposa un projet de loi portant création de la télégraphie privée. Énergiquement défendu par Le Verrier, ce projet fut voté à une grande majorité le 29 novembre suivant. Depuis lors, le gouvernement ne cessa de créer de nouvelles lignes et d'ouvrir des bureaux pour le public. Dès 1851, 12 chefs-lieux sont déjà desservis et 17 bureaux fonctionnent, taxant plus de 9 000 télégrammes dont le produit s'élève à 76 722 fr. 60. Dans cette même année, on relie l'Angleterre à la France par un conducteur sous-marin.

Un peu plus tard, on organise un service de nuit dans les grandes villes. Aussi voit-on, en 1853, le nombre des correspondances télégraphiques dépasser 140 000 et le montant des recettes un million et demi. L'appareil employé était le *Foy-Bréguet*, dans lequel les signaux étaient formés par les positions diverses de deux aiguilles qui pouvaient imiter, aux extrémités d'un barreau fixe horizontal, tous les mouvements des deux ailes indicatrices *du Chappe*. Au 31 décembre 1854, deux préfectures seulement, Mende et Ajaccio, n'étaient pas encore reliées au réseau électrique. Des bureaux y furent créés les 14 janvier et 15 avril 1855. La télégraphie se développait si rapidement qu'en 1857 il y avait en France 11 000 kilomètres de lignes et 170 bureaux. Le nombre des télégrammes s'élevait à 413 616, le montant des recettes à 3 333 695 fr. 74. L'Algérie possédait 1 500 kilomètres de lignes et 19 bureaux qui échangeaient entre eux 27 172 télégrammes produisant 107 558 fr. 28.

L. Remy.

MALADIE NOUVELLE DES ŒILLETS (1)

Les plantations d'œillets sont envahies, cette année, dans la Provence, à Cannes, Nice et Antibes, par une maladie grave qui a déjà dévasté de nombreux champs et menace de ruiner l'une des cultures importantes de la région. Mon attention ayant été attirée, au mois de septembre dernier, sur cette maladie, par M. Grec, professeur à l'école d'horticulture d'Antibes, qui a bien voulu m'en fournir une description précise et me faire adresser des échantillons, j'ai pu commencer une étude dont la présente note résume les premiers résultats :

Les plantes malades se reconnaissent à la teinte jaune et au flétrissement des feuilles; si on les arrache, on constate que les racines sont saines, mais la base de la tige est dans un état de décomposition plus ou moins avancé; souvent, au moment de l'arrachage, la plante se brise au niveau du sol par suite de la pourriture qui a envahi le collet.

Dans les tissus décomposés et brunis, j'ai rencontré un grand nombre d'organismes : des champignons variés, les uns à mycélium noir remplissant le bois mais non fructifiés et, par suite, indéterminables; d'autres à mycélium incolore, qui ont fourni les fructifications de diverses Mucédinées : *Penicillium*, *Verticillium*, etc. A ces champignons étaient associées des bactéries et, enfin, des anguillules, les unes, assez rares, voisines du genre *Tylenchus*; les autres, très nombreuses, constituées par des *Rhabditis* ou des *Diplogaster*.

Il était difficile de discerner, dans ce mélange d'organismes, celui qui cause la maladie; mais l'analyse des tissus de la tige, sur des échantillons encore verts et en des points successivement rapprochés des parties saines, nous fait assister à l'élimination progressive des saprophytes. On voit seulement per

(1) *Comptes rendus.*

sister un mycélium incolore extrêmement développé dans le bois et dans la zone génératrice ; puis, çà et là, au milieu du bois désorganisé, on aperçoit des *Rhabditis* à tous les états de développements. Enfin, dans les échantillons où la maladie commence à se manifester et dans les tissus des pousses qui paraissent entièrement saines, les anguillures ont disparu; on ne rencontre plus que le mycélium incolore; sa présence est à peine indiquée par une légère teinte jaunâtre, et, sur les coupes transversales, il est assez difficile à voir, mais on l'observe avec la plus grande netteté sur de minces coupes longitudinales. A défaut de la preuve expérimentale qui sera prochainement donnée par les expériences d'inoculation établies depuis quelque temps, nous avons, dans les résultats de l'analyse microscopique, une présomption que le mycélium dispersé dans les tissus les plus éloignés du collet représente le parasite destructeur des plantations d'œillets.

Ce parasite ne correspond à aucune des espèces décrites dans les maladies étudiées jusqu'ici. Il est essentiellement polymorphe et possède au moins deux formes conidiennes, peut-être davantage. En effet, des fragments de branches contaminées, placés dans un milieu humide, se couvrent par place d'un duvet blanc de neige, et l'on voit apparaître des conidies de forme et de grandeur variables. Les unes se développent à l'extrémité de bouquets de filaments ramifiés qui s'échappent à travers l'écorce ; les rameaux portant les conidies, souvent opposés, se redressent de manière à se diriger presque parallèlement à leur support commun; les conidies sont fusiformes, arquées, souvent mucronées, et sont divisées par des cloisons transversales, d'une à cinq, ordinairement trois: leurs dimensions oscillent entre 20μ et 30μ de longueur sur 2, 5μ à 4μ de largeur. Ces fructifications sont voisines par leurs spores du groupe des Ramulariées, notamment des *Cercosporella ;* mais, par l'aspect des filaments conisifères, elles rappellent les *Verticillium.*

Sur d'autres points des branches malades, notamment au niveau des déchirures et des sections de la tige, l'appareil fructifère est constitué par des flocons de filaments très allongés, portant, sur leur longueur, un grand nombre de rameaux courts, insérés à angle droit, simples ou bifurqués, terminés chacun par une conidie, les conidies sont presque cylindriques, un peu arquées, arrondies aux extrémités, parfois mucronées; elles ont de 5μ à 12 μ de longueur, sur 2μ à 3μ de largeur et ne sont pas cloisonnées; ces fructifications appartiennent à la forme *Cylindrophora ;* on peut d'ailleurs trouver toutes les transitions entre la forme *Cercosporella* et la forme *Cylindrophora ;* ces deux formes constituent, dans le cas particulier, une seule et même espèce nouvelle dont la diagnose sera donnée plus tard, à la suite des essais de culture que j'ai entrepris.

L'analyse que je viens de résumer permet déjà d'élucider un point important de l'évolution du parasite. Des observations transmises par notre correspondant, M. Grec, il résulte que la maladie n'a pas un caractère infectieux, car les pieds malades sont souvent isolés au milieu des pieds sains; elle ne se propage pas non plus par le sol, car elle s'est déclarée, et parfois avec un caractère grave, sur des sols neufs. Il semble qu'elle soit transmise par le bouturage qui, dans la région provençale, est le seul mode de multiplication des œillets; ce serait une maladie constitutionnelle ; certains horticulteurs de la région expriment cette impression en disant que leurs œillets sont « poitrinaires ».

On comprend que les plants constitués au moyen de boutures à peine contaminées, que l'œil le plus exercé ne distingue pas des boutures rigoureusement saines, soient condamnés ; leur végétation est d'abord vigoureuse, car le parasite se développe lentement dans les tissus, puis, au moment où le plant va fleurir, la maladie éclate brusquement.

On devra donc, dès à présent et pour éviter la propagation de la maladie, s'astreindre à ne bouturer que des branches bien saines.

Pour reconnaître celles-ci, je conseille le procédé suivant : on dispose les boutures préparées pour la plantation côte à côte et fichées dans les trous d'une mince planchette ou d'une feuille de zinc, que l'on dispose au-dessus d'un vase plat renfermant un peu d'eau, de manière que la section des boutures soit à 2 ou 3 centimètres au-dessus de la surface de l'eau. Au bout de vingt-quatre heures, à la température de 15°, les sections des branches malades sont couvertes d'un duvet blanc sortant de tout ou partie de la surface du bois, tandis que les surfaces des branches saines sont intactes. On jette toutes les plantes malades ou mieux on les brûle. Quant aux branches saines, on les plonge aussitôt après le triage, par leur extrémité coupée ou avivée, soit dans une solution de sulfate de cuivre à 1 ou 2 grammes par litre, dans une solution contenant par litre 15 grammes de napthol β et 45 grammes de savon ; cette opération ayant pour but de tuer les spores qui auraient été accidentellement transportées sur les parties saines.

LOUIS MANGIN.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 20 NOVEMBRE

Présidence de M. VAN TIEGHEM

Les Léonides. — M. LŒWY donne les résultats des observations des Léonides dans les divers Observatoires français. On sait déjà qu'un bien petit nombre de corpuscules ont traversé l'espace dans la période du 12 au 17 novembre.

La probabilité *a priori*, pour un important flux d'étoiles filantes, n'était d'ailleurs pas bien grande. On savait, en effet, que la partie de l'essaim, qui a donné naissance, en 1866, à une averse abondante de météores



ne pouvait pas passer cette fois à proximité de la Terre par suite des perturbations notables provenant des grosses masses planétaires de Jupiter et de Saturne. Il était toutefois permis d'espérer que d'autres portions du même essaim, trop éloignées autrefois de nous, deviendraient visibles cette année: espoir qui ne s'est pas réalisé.

A Paris, à Marseille, à Alger, à Lyon, à Toulouse, à Meudon, le nombre d'étoiles observées pendant toute la période atteint à peine 100. — M. Janssen rend compte ensuite des observations faites sous sa direction, et, notamment, de celles faites en ballon. — Les observateurs dans les airs n'ont pas été plus heureux, naturellement, que ceux qui étaient restés à terre; mais on a pu constater combien l'usage des ballons pourrait rendre de services le cas échéant, et étudier dans cet essai l'amélioration de leurs moyens d'action.

Action de l'acide fluorhydrique et du fluor sur le verre. — M. Henri Moissan a réalisé d'ingénieuses expériences qui lui démontrent que l'acide fluorhydrique, même en petite quantité, attaque le verre à la température ordinaire. Il n'en est pas de même du fluor. L'auteur a pu conserver deux ampoules de verre scellées à la lampe de fluor pur. Il a pu porter ces ampoules sur la cuve à mercure.

On voit, en brisant la pointe, que le mercure monte dans le tube de verre, d'une petite quantité; qu'il se forme à la surface du métal une petite couche de crasse de fluorure de mercure et que l'attaque s'arrête. L'auteur a pu conserver ainsi pendant plusieurs jour du fluor pur dans des appareils de verre sur la cuve à mercure. Si l'on agite le tube, la pellicule de fluorure se brise, et l'absorption se produit avec facilité. L'ampoule s'emplit alors complètement de mercure et si ce métal est bien privé d'humidité, l'attaque du verre n'a pas lieu.

La condition de ces expériences est la grande pureté du mercure et l'absence de toute humidité ou matière organique dont le fluor s'emparerait pour former de l'acide fluorhydrique qui attaque le verre.

Effets chimiques produits par les rayons Becquerel. — Les rayons émis par les sels de baryum radifères très actifs sont capables de transformer l'oxygène en ozone. Lorsqu'on conserve le sel radioactif dans un flacon bouché, on perçoit, en ouvrant le flacon, une odeur d'ozone très nette, et il est facile d'en vérifier le dégagement avec un papier à l'iodure de potassium amidonné.

La transformation de l'oxygène en ozone nécessite une dépense d'énergie utilisable. La production d'ozone sous l'effet des rayons émis par le radium est une preuve que ce rayonnement représente un dégagement continu d'énergie.

Ce développement d'énergie se manifeste par d'autres réactions chimiques étudiées dans cette note par M. P. Curie et Mme Curie.

Déplacement réciproque des métaux. — M. A. Colson, après avoir établi que la décomposition de certains sels par un acide ou par une base est un phénomène de dissociation hétérogène, a cherché si le déplacement direct d'un métal par un autre ne donne pas lieu, lui aussi, à des réactions réversibles. Il a d'abord étudié le déplacement à basse température de l'argent et du cuivre par l'hydrogène :

$$SO^4Ag^2 + 2H = SO^4H^2 + 2Ag,$$
$$SO^4Cu + 2H = SO^4H^2 + Cu.$$

Le déplacement des métaux par l'hydrogène ne donne pas de réactions réversibles. Il cherche alors s'il existe d'autres métaux volatils capables de déplacer un métal fixe avec dégagement de chaleur : Le mercure et l'argent forment des systèmes tout indiqués dans les réactions suivantes :

$$2AgCl + Hg^2 = Hg^2Cl^2 + 2Ag + 2^{Cal},$$
$$AgS + Hg = HgS + Ag + 8^{Cal},2$$

Ces réactions étant exothermiques, les actions inverses seront endothermiques.

L'auteur résume ainsi sa communication : L'emploi du vide de Crookes, éliminant l'action perturbatrice de l'oxygène atmosphérique et des gaz retenus par les corps solides, nous a permis d'établir que le déplacement direct de l'argent par le mercure est, dans certains cas, une réaction réversible limitée par une tension de vapeur métallique, comme une dissociation hétérogène l'est par une tension gazeuse. Enfin, ce mode opératoire nous a montré que le sulfure et l'oxyde de cadmium sont dissociables au-dessous de 600° et il nous a donné la couleur par transparence du cadmium.

Sur une nouvelle myxosporidie. — Jusqu'à présent, et depuis les travaux de Thélohan, on regardait les poissons de la famille des pleuronectes comme réfractaires à l'infection myxosporidienne. M. Hagenmuller a trouvé dans une espèce de ce groupe caractéristique de la faune des eaux saumâtres des étangs du littoral, le *Plesus passer*, une myxosporidie nouvelle, qui atteint environ la moitié des individus de cette espèce.

Cette myxosporidie appartient au genre *Glugea* Thélohan, désigné actuellement sous le nom de *Nosema;* M. Hagenmuller lui donne le nom de *N. stephani*. Elle infecte les parois du tube digestif sous forme d'infiltration diffuse ou de kystes. L'infiltration diffuse représente plus particulièrement un mode de pullulation endogène, tandis que les kystes assurent la dissémination du parasite à l'extérieur. Kystes et amas d'infiltration s'observent depuis la partie supérieure de l'œsophage jusqu'à l'extrémité du rectum, logés dans les tissus ou simplement recouverts par le péritoine. Il n'existe ni amas, ni kystes dans le parenchyme d'aucun organe, rein, rate, foie, cœur, etc. Dans la paroi intestinale, les kystes siègent dans les couches musculaires et surtout dans la couche conjonctive. Ces kystes apparaissent à l'œil nu comme de petits grains d'un blanc de lait, ovoïdes ou plus rarement sphériques, ne dépassant guère un millimètre en diamètre, n'atteignant même pour la plupart que quelques dixièmes de millimètre, ou moins encore.

La maladie des œillets à Antibes. — MM. Prillieux et Delacroix ont étudié, dès septembre dernier, la maladie des œillets, sur laquelle M. Mangin a donné, dans la séance du 6 novembre, quelques détails, et ils ont reconnu que le champignon auteur de cette maladie offre un polymorphisme très marqué, et présente trois formes de fructifications conidiennes : 1° Un *fusarium*, à conidies hyalines, aiguës aux deux extrémités, arquées ou droites, en général triseptées, avec des dimensions moyennes de $25\mu \times 3,5\mu$. Les filaments fructifères portent un ou deux verticilles de 3 à 5 stérigmates aigus, terminés chacun par une conidie unique. C'est cette forme *fusarium* que M. Mangin rapproche des *Cercosporella;* 2° Des conidies hyalines, avec extrémités arrondies, continues au moins au début, de dimensions variables et pouvant atteindre 10 μ à μ 12 de long sur 3 μ à 4 μ de large. Ces conidies sont isolées au som-

met d'assez courts stérigmates insérés sur les filaments jeunes, irrégulièrement et à angle droit; 3° Des chlamydospores globuleuses, hyalines, à membrane relativement épaisse, de 12 μ à 15 μ de diamètre. Leur contenu, formé d'abord de sphérules réfringentes, se modifie bientôt, et les sphérules confluent en une grosse gouttelette brillante. Ces chlamydospores apparaissent soit au sommet des rameaux grêles, soit sur le trajet des filaments du mycélium; parfois, elles sont géminées. A ces formes conidiennes correspond très vraisemblablement une forme à asques, qui est encore inconnue. MM. Prillieux et Delacroix donnent à ce champignon le nom provisoire de *fusarium dianthi*.

Effets d'une alimentation pauvre en chlorures sur le traitement de l'épilepsie par le bromure de sodium. — Selon toute vraisemblance, les actions médicamenteuses sont dues à l'imbibition des cellules par tels ou tels poisons, les actions doivent être d'autant plus intenses que l'appétition des cellules pour ces poisons est plus intense, et, par conséquent, elle doit être augmentée pour les sels alcalins thérapeutiques par l'absence de sels alcalins alimentaires.

Partant de cette hypothèse, MM. C. Richet et E. Toulouse ont soumis des épileptiques à une alimentation dont on supprimait le sel surajouté aux aliments et ils ont vu que des doses très faibles de bromure suffisaient alors à diminuer ou supprimer leurs accès.

Ils pensent avoir établi que, *dans la presque totalité des cas, des doses de 2 grammes de bromure de sodium par jour font cesser les accès épileptiques, quand le régime alimentaire ne contient pas de chlorures ajoutés, comme dans l'alimentation ordinaire.*

Il y a là une méthode générale, nouvelle, de thérapeutique, applicable non seulement aux maladies dans lesquelles des sels alcalins (iodure et bromure de potassium) sont administrés, mais peut-être encore aux affections traitées par d'autres médicaments (quinine, digitaline, atropine). En mettant les cellules nerveuses en état de demi-inanition chlorurique, on les rend plus aptes à assimiler les substances médicamenteuses.

Ils proposent d'appeler *méthode métatrophique* cette méthode thérapeutique qui consiste à modifier l'alimentation et la nutrition, en même temps qu'on administre telle ou telle substance thérapeutique. »

Ce que devient un système d'ondes planes latéralement indéfinies, dans un milieu transparent isotrope, mais hétérogène, formé de couches planes et parallèles, par M. J. Boussinesq. — Observations des nouvelles planètes (EW) et (ER), faites à l'Observatoire d'Alger, par MM. Rambaud et Sy. — Observations du soleil, faites à l'Observatoire de Lyon pendant le deuxième trimestre de 1899, par M. J. Guillaume. Le minimum de l'activité solaire y est de nouveau constaté, quoique une belle tache, visible à l'œil nu, ait traversé le méridien central le 29 juin à + 6° de latitude. — Contribution à la théorie de la fonction ζ (s) de Riemann. Note de M. Edm. Landau. — Sur les systèmes isolés simultanés. Note de M. Andrade. — Théorie nouvelle des phénomènes optiques d'entraînement de l'éther par la matière. Note de M. G. Sagnac. — Sur une nouvelle loupe binoculaire. Note de M. Émile Berger. — Action de l'oxyde nitrique sur la dichlorhydine chromique. Note de M. V. Thomas. — Sur le sulfate de méthylène ou méthylal sulfurique. Note de M. Marcel Delépine. — Sur un mode de synthèse de l'acide parabanique. Note de M. P. Cazeneuve. — Sur les phénomènes cytologiques précédant et accompagnant la formation de la téleutospore chez le *Puccinia liliacearum* Duby. Note de M. R. Maire. — Sur les modifications histologiques produites dans les tiges par l'action des Phytoptus. Note de M. Marin Molliard, qui a reconnu que l'action chimique qui correspond à la présence de parasites, tels que les Phytoptides, détermine chez les plantes la formation d'un tissu nouveau qui se différencie aux dépens de cellules quelconques, quelle que soit la destinée de chacune de celles-ci dans les conditions normales de développement. — Sur la variation négative du courant nerveux axial. Note de M. Mendelssohn. — Des éléments de diagnostic et de pronostic fournis par la cryoscopie des urines. Note de MM. H. Claude et V. Balthazard.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (1)

Zoologie, anatomie, physiologie.

Président, M. A. Giard, professeur à la Faculté des sciences de Paris.

Aucune *étude* comparative n'avait encore été faite *sur l'ensemble des organes reproducteurs mâles des Coléoptères*, si complexes dans leurs formes et leurs dispositions. Des recherches faites par M. le Dr Bordas (de Marseille) concernant environ 250 espèces, appartenant à toutes les familles, il résulte que les glandes génitales mâles des Coléoptères, malgré leur prodigieuse variété de formes, leur complexité apparente et les dispositions que présentent les glandes annexes, les conduits éjaculateurs, etc., peuvent se grouper autour de deux types fondamentaux très simples, desquels on peut faire dériver toutes les autres formes.

1er groupe. — Coléoptères à testicules simples et tubuleux (*Cicindelidæ, Carabidæ, Dyticidæ, Gyrinidæ*).

2e groupe. — Coléoptères à testicules composés et formés d'utricules ou ampoules spermatiques, d'où deux subdivisions :

1° Coléoptères à testicules fasciculés (*Cetoninæ, Geotropinæ, Melolonthinæ, Lucanidæ, Tenebrionidæ*, etc.).

2° Coléoptères à testicules disposés en grappes simples ou composées (*Cantharidæ, Hydrophilidæ, Silphidæ, Staphylinidæ, Cleridæ, Elateridæ*, etc.).

M. S. Jourdain, ancien professeur à la Faculté des sciences de Nancy, montre les dangers du *chalutage à vapeur* qui nous menace par son extension, (étant données les idées fausses des marins sur la fécondité du champ qu'ils exploitent et croient inépuisable) de la destruction de plusieurs espèces.

M. W. C. Mac Intosh expose les recherches de chalutage de la *Royal Commission* et prend le *rouget gris* comme exemple pour mettre en lumière certaines particularités des ressources de la mer : il est le troisième sur la liste des poissons commerciaux. Pêché en petit nombre de janvier à février, le grondin est plus fréquent en mars, plus encore en avril et atteint le nombre maximum en mai.

M. Louis Roule, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, expose une *étude sur les pêches du littoral de la Corse*, dans : 1° les étangs littoraux : (*Muges, dorades*,

(1) Suite, voir p. 693.

anguilles); 2° dans les fonds côtiers jusqu'à 20 et 25 mètres (*Labrus*, *Conger*, *Gobius*); 3° les prairies de zostère, de 10 à 40 mètres (*Scorpènes*, *Mullus*, *Zeus*, *langouste*, *homards*); au large des prairies, une bande à fonds de Mélobésies donne à foison les *Gorgones*, *le Corail*, des *Deutes*, *des Pagellus;* 4° les fonds vaseux (*Merlans*, *grondins*, *raies*, *Scillium*); 5° zones superficielles (poissons à migrations périodiques (sardines, anchois, maquereaux et thons). Les engins employés sont les nasses, lignes de fond, filets traînants ou chaluts, trémails, seines, sardinal.

Auteurs d'autres communications : MM. Charles Julin, professeur à l'Université de Liège; Paul Pallary (troisième contribution à l'étude de la faune malacologique du nord-ouest de l'Afrique); M. Paul Pelseneer, professeur à l'École normale de Gand.

Anthropologie.

Présidence de M. F. Barthélemy.

Nous signalerons plusieurs communications de M. l'abbé Breuil : *Les travaux de MM. Mouth et Roux à la grotte de Rotoma près Konakry* (*Guinée française*). — *Le néolithique entre Beauvais et Soissons.* — *Le bronze dans l'Aisne, l'Oise et la Somme.*

M. le Dr Capitan, professeur à l'École d'anthropologie, étudie *les variations d'aspect de l'éclogite employée pour la fabrication des haches polies.*

Cette roche est un mélange de grenat et d'omphagite (variété de pyroxène vert d'herbe) pouvant contenir toute une série de minéraux tels que smaragdite, hornblende, disthène, mica blanc, quartz olivine, zircon, etc. Dans les échantillons typiques, la roche montre de petits grenats rouges, parfois altérés, se détachant sur un fond vert. Cette roche se rencontre surtout dans le Plateau Central et dans les Alpes; les haches polies qu'elle a servi à fabriquer ont été exportées un peu partout. Sur de nombreux échantillons apportés au Congrès par M. Capitan, l'aspect de la roche varie considérablement, et n'était l'indication que toutes ces roches viennent d'un même gisement, souvent du même bloc, il serait absolument impossible de reconnaître certains types pour de l'éclogite. On voit par là la difficulté extrême de détermination minéralogique présentée par certaines haches polies : il faut mettre en jeu, pour y arriver, l'étude au microscope des plaques fines et l'analyse chimique.

M. Adrien de Mortillet, professeur à l'École d'anthropologie, présente un travail sur les *monuments mégalithiques du Pas-de-Calais*. Il en reste fort peu, bien que l'étude des noms de lieux indique qu'ils étaient assez nombreux autrefois. Sur six dolmens signalés, un seul est à peu près en bon état, la Table des fées de Fresnicourt (canton de Houdain); sur 17 menhirs, la plupart sont douteux ou détruits, on ne peut citer que les *Pierres jumelles* du mont Saint-Éloi, près d'Arras, et le menhir des marais d'Oisy-le-Verger; sur 3 cromlechs signalés, 1 seul, celui d'Equihen (commune d'Outreau), qui soit incontestablement d'origine préhistorique. Par contre, les pierres à légendes sont plus abondantes : à Barnicourt, la pierre de saint Vaast, qui servait de piédestal au Saint lorsqu'il évangélisait la région; la pierre de saint Éthon, à Bienvillers; la pierre de sainte Saturnine, sur laquelle la Sainte, décapitée, alla déposer sa tête, etc.

M. Gosselet, doyen de la Faculté des sciences de Lille, comme introduction à la question de l'*origine du détroit* du Pas-de-Calais, présente des considérations sur le rôle du Boulonnais pendant la série des âges géologiques. Depuis l'époque silurienne, il constitue un dôme; à l'époque tertiaire, il faisait partie de la crête de l'Artois qui séparait le bassin de la Flandre du bassin de Paris. Des dépôts pliocènes se voient aux Noires-Mottes, près du Blanc-Nez, et sur la côte anglaise au North-Down. Ils sont à l'altitude de 150 mètres, tandis qu'à Anvers, ils sont au niveau de la mer, à Utrecht, à 280 mètres au-dessous de ce niveau. Il y a donc eu affaissement de tout le littoral actuel de la mer du Nord depuis l'époque pliocène. Ces dépôts pliocènes diffèrent beaucoup de ceux du Cotentin; ils indiquent le rivage d'une mer qui s'étendait vers le Nord et qui s'appuyait contre le Boulonnais et contre le Weald sans les recouvrir. Le détroit n'existant pas à cette époque, on doit admettre qu'il est postérieur au pliocène. — D'après M. Émile Sauvage, la rupture se serait produite vers la fin de l'époque du mammouth.

Les travaux sur les départements de la Marne et des Ardennes sont représentés par les mémoires et fouilles de MM. Bosteaux-Paris et Pistat.

M. Émile Rivière, sous-directeur de laboratoire au Collège de France, a envoyé divers travaux : 1° *Le crâne du Beauléon.* 2° *Les Menhirs des Bosserons de Brunoy.* 3° *La Croze de Marsodon aux Eyzies.* — De M. le Dr Henri Girard, une importante étude sur l'*indice céphalique de quelques populations du nord-est de l'Indo-Chine* (Chinois de Quang-Si, Tonkinois, Nungs, Thos et Mans), suivie de *notes anthropologiques sur les Thos du Haut Tonkin.*

M. le Dr Hamy, de l'Institut, professeur au Muséum, avait ouvert les séances de la section par une allocution d'un grand intérêt : *Coup d'œil d'ensemble sur les temps préhistoriques dans la région du Boulonnais.*

Sciences médicales.

Cette section a présenté un grand intérêt. Sous la présidence de M. le professeur Bouchard, de l'Institut, ancien président de l'Association, d'importants travaux ont été lus, ayant pour auteurs : MM. Dr Stéphane Leduc, professeur à l'École de médecine de Nantes; Dr Delore, ancien chirurgien en chef de la Charité de Lyon; Dr Livon, directeur de l'École de médecine de Marseille; professeur Gabriel Ferré, de la Faculté de Bordeaux; Dr J. Reboul, chirurgien en chef de l'hôpital de Nîmes; Dr Bilhaut, de Paris; Dr Ferrand, médecin de l'Hôtel-Dieu, Paris; Dr Desnos, secrétaire général de l'association française d'urologie; Dr A. Cartaz, secrétaire adjoint de l'association.

Agronomie.

Président : M. Viseur, sénateur du Pas-de-Calais. M. le Dr Loir, professeur à l'École coloniale d'agriculture de Tunis, donne des renseignements sur cette École fondée à la suite d'un vœu émis au Congrès de Carthage (1896), et que l'Association française a subventionnée l'an dernier. Cette École, grâce à l'initiative de M. Dybowski, alors directeur de l'agriculture en Tunisie, répond à un véritable besoin : 120 candidats se sont disputé les 40 places disponibles; presque tous sont Français, il y a 3 indigènes et quelques Algériens, presque tous se destinant à la colonisation.

La diphtérie aviaire. — M. le Dr Loir a pu voir à Tunis une épidémie chez l'homme qui a eu pour point de départ une épidémie de diphtérie aviaire. Quoique son microbe entraîne généralement chez l'homme une maladie moins grave que celle produite par le microbe

de la diphtérie toxique de Klebs-Lœffler, dont il diffère tout à fait, il peut occasionner la mort des personnes atteintes. Il est urgent de signaler le danger. Le microbe spécial a été décrit en 1894 par MM. Duclaux et Loir, dans les annales de l'Institut Pasteur. Ce microbe aviaire chauffé s'atténue, devient inoffensif pour les poules et joue vis-à-vis d'elles le rôle de vaccin, mais l'immunité procurée est de très courte durée. M. Loir n'a pas rencontré en Tunisie de cas de diphtérie aviaire causé par le bacille de Lœffler (cela a été signalé dans *Le Bordelais* par le professeur Ferré). Les basses-cours doivent être désinfectées avec soin, on n'y doit laisser pénétrer que des oiseaux ayant subi une quarantaine, de façon à éviter l'introduction de germes, difficiles à détruire ensuite. Il est surtout nécessaire de répandre l'idée de contagiosité de la diphtérie aviaire à l'homme.

M. Dickson, directeur de l'École d'agriculture de Berthonval (Pas-de-Calais), indique le résultat des recherches faites (sur la demande en 1898 du Conseil général du département) relativement à *la richesse du lait en matières grasses*. On étudia successivement les causes dues à la race, à l'individualité (celles-ci sont les plus importantes), puis viennent l'influence de l'heure et de la fréquence des traites, puis celle des circonstances atmosphériques, et enfin l'influence de l'alimentation. Le cultivateur devra sélectionner son troupeau, augmenter la richesse de l'alimentation individuelle progressivement, jusqu'à ce que la richesse du lait ne varie plus avec l'accroissement de nourriture. Il résulte des études faites que les vaches de qualité supérieure sont insuffisamment nourries, et que le contraire arrive, d'où perte double pour le propriétaire. *L'uniformité de ration est une grande erreur quand il s'agit de vaches beurrières*. Le plus grand soin doit être également apporté à l'élevage du troupeau.

M. Paul Renaud continue l'exposé de l'*Électrotechnie agricole en Allemagne*.

Citons enfin MM. Malpeau et Regnault (*Cultures dérobées*) et Triboudeau.

Géographie.

M. Bouquet de la Grye, de l'Institut, ancien président de l'Association, n'ayant pu continuer à présider cette section jusqu'à la fin du Congrès, M. le lieutenant-colonel Monteil, vice-président, l'a suppléé. Il fait une communication d'un grand intérêt sur les dalhols et la mer saharienne. Les deux principaux qu'il a étudiés sont compris entre le Niger et la rivière du Sokoto (Goulbi N'Sokoto); ce sont le dalhol Basso et le dalhol Maouri. Le premier sert de frontière à nos possessions (délimitation de juin 1898). En apparence, ils ressemblent à des lits desséchés de rivières, mais les raisons suivantes montrent que jamais rivière n'a coulé là : 1° Ils ne sont pas dans des vallées, leur direction est oblique, parfois même perpendiculaire, à la ligne de plus grande pente du terrain. 2° Les lits de rivière vont en se rétrécissant, de leur point de départ à leur point d'aboutissement : le Niger à Baumba, pour le dalhol Basso; à Doli, pour le dalhol Maouri. 3° Leur lit présente des dénivellations et non une pente constante et uniforme, leur aspect est celui d'un immense coup de rabot qui aurait entamé la surface du sol. 4° Enfin, les indigènes n'ont jamais eu la notion que, quelle que fût l'abondance des pluies, il y ait eu là un écoulement des eaux, mais seulement des mares plus ou moins importantes. D'autres données permettent de conclure que ce sont des accidents géologiques. Leur plafond atteint, en certains endroits, à peine un mètre de contre-bas, par rapport au sol naturel, et présente, au point de vue du terrain, des anomalies frappantes; alors que les terrains environnants sont argilo-ferrugineux, les terres des dalhols contiennent des sels de potasse et de soude, exploités depuis de longues années par les indigènes. La faune est absolument différente. Le mil et l'arachide ne peuvent s'y faire; enfin, le palmier à deux têtes (hyphème), qui a son habitat normal aux abords du 24e parallèle, en particulier dans la vallée du Nil, s'y trouve à profusion. D'après cela, conclut le colonel Monteil, les dalhols doivent être les prolongements d'anciens sinus de la mer saharienne, que celui-ci a créés lors de son évacuation.

Cette idée a amené l'auteur à concevoir que le fond primitif de la mer saharienne serait aujourd'hui représenté par deux versants s'appuyant à la crête du Maroc, au Nord-Ouest, pour atteindre au Sud-Est les hauts massifs où le Nil prend ses sources. Cette crête est représentée par les massifs de l'Atlas, les monts au Nord de Rhat, les monts de Tibasti, ceux de Borkou, la ligne de partage d'eau entre le Chari, l'Oubanghi et le Nil. Dans le Tibasti, Nachtigal a signalé des cratères qui indiquent bien l'origine volcanique de cette partie de la chaîne.

Au cours d'un âge géologique, dont la détermination reste à faire, une arête, s'étendant des sources du Nil au Maroc, a brusquement surgi, qui a relevé les fonds de la mer saharienne, déterminant deux versants : l'un vers le Nord-Est (désert de Lybie), l'autre vers le Sud et le Sud-Ouest, et, le long de ces versants, la mer s'est retirée vers la Méditerranée et l'Océan. Partout où l'hyphène existe, il y a terrain de dalhol, c'est-à-dire des terres salifères; on les retrouve sur les bords de Komadougou Yobé, affluent du Tchad, sur ceux du Niger et ceux du Sénégal.

En résumé, la mer saharienne ne s'est pas desséchée sur place, sauf en certains points des fonds primitifs, marqués aujourd'hui par les grands dépôts salins du Tichit, du Oualata, etc.; elle s'est, au contraire, évacuée, lorsque son équilibre a été bouleversé par une convulsion géologique qui a fait surgir l'arête montagneuse qui traverse le Sahara du Nil au Maroc.

Par ce fait, relevé par M. Monteil, que le terrain monte sans interruption de N'Guagmi, pointe septentrionale du Tchad (cote 370) (cote 800 aux monts Tumuno), on a la démonstration qu'il s'est bien formé un versant Sud. Il en résulte que vouloir reconstituer la mer saharienne était une utopie.

Nous trouvons encore, parmi les auteurs de travaux géographiques : M. L. Drapeyron, secrétaire général de la Société de topographie de France (*Rapport et discussion sur la grande carte de France*, par *Cassini*, *à la Chambre des députés, le 26 février 1818*). *Du Soudan à la Côte d'Ivoire, concordance entre les itinéraires des Missions*, Blondiaux et Eysséric. M. Gauthiot appelle l'attention des géographes sur le *Congrès international de Géographie économique et commerciale*, qui se tiendra du 27 au 31 août 1900, dans les bâtiments de l'Exposition. Ce Congrès, organisé par les soins de la Société de Géographie commerciale de Paris, dont M. Gauthiot est secrétaire général, sera présidé par M. Levasseur, de l'Institut.

Émile Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de géologie, par A. DE LAPPARENT, membre de l'Institut, 4e édition entièrement refondue et considérablement augmentée. 3 vol. gr. in-8°, avec de nombreuses figures, cartes et croquis (30 francs), librairie Masson.

Il y a bientôt vingt ans que M. de Lapparent a donné la première édition de son traité de géologie, et il est bien inutile de rappeler combien il a été apprécié en France et à l'étranger. Les éditions successives se sont épuisées avec une rapidité extraordinaire, chacune apportant de nouveaux chapitres à celle qui la précédait.

La 4e édition comprendra 3 fascicules; deux seuls ont paru et conduisent jusqu'à la fin de la période jurassique.

L'ouvrage entier est divisé en deux parties:

1° Phénomènes actuels; c'est l'objet du premier fascicule; les deux autres sont consacrés à la géologie proprement dite.

« Ce qui caractérise essentiellement cette nouvelle édition, c'est la refonte devant laquelle l'auteur n'a pas reculé pour substituer à la considération des *systèmes* géologiques celle des *étages*, divisions beaucoup plus étroites, dont il s'est efforcé de suivre les variations d'une façon méthodique. Pour cela, il a essayé de reconstruire, autant que possible pour chaque étage, les contours probables des anciennes mers. On trouve ce dessein réalisé par environ 20 planisphères, 30 cartes d'Europe et 25 cartes de France. C'est la première fois qu'une pareille tentative est faite sur une aussi vaste échelle. Si l'hypothèse a nécessairement une grande part dans ces reconstitutions, qui ne peuvent être considérées que comme de simples ébauches, on ne saurait méconnaître le grand intérêt qu'elles donnent à l'histoire des périodes, en dépouillant les descriptions géologiques de leur aridité traditionnelle. Elles sont de nature à simplifier beaucoup la tâche des étudiants. »

Au sujet d'un ouvrage d'un si haut intérêt scientifique, il semblera puéril, sans doute, de parler de la forme; nous nous reprocherions cependant de ne pas dire ici que l'on retrouve dans cette œuvre magistrale les admirables qualités de style qui sont propres à 'auteur. Cela ne change rien au fond de la thèse, ais l'étude en est certainement facilitée. C'est la véritable manière de mettre la science à la portée de tous.

L'industrie des fleurs artificielles et des fleurs conservées, outillage et matériaux, fabrication, exécution des diverses fleurs, fleurs en tricot, fruits et fleurs en cire, fleurs en coquillage, fleurs en perle, empreintes et moulages de feuilles et de fleurs, fleurs conservées, naturalisées et desséchées, par A. BLANCHON, 1 vol. in-16 de 300 pages avec 134 figures, cartonné : 4 francs. — Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille.

L'auteur décrit dans cet ouvrage les divers procédés employés pour la fabrication des fleurs artificielles. L'outillage est assez simple, et beaucoup d'amateurs peuvent se livrer à ce passe-temps.

Il indique aussi comment on peut produire les mêmes fleurs avec d'autres matériaux et des plus divers : papier, laine tricotée, cire, perles, coquillages, il n'oublie point les empreintes et les moulages, ainsi que les procédés électrotypiques qui donnent à tous les végétaux une durée indéfinie en même temps qu'un aspect métallique.

Enfin, il s'arrête longtemps sur les plantes et fleurs desséchées, dont l'industrie toute récente a pris un si grand développement.

Il termine par la curieuse application des baies et fruits desséchés dans l'art du tapissier et du passementier.

Leçons de chimie physique professées à l'Université de Berlin, par J. H. VANT HOFF, traduites par CORVISY; IIe partie: *la statique chimique*, 1 vol. in-8°, A. Hermann, 8, rue de la Sorbonne, Paris.

Le volume que nous avons sous les yeux forme la deuxième partie d'un ouvrage dont, comme nous l'avons dit en son temps, le premier a pour objet la dynamique chimique. Il se divise en trois livres, dont le premier traite du poids moléculaire et la polymérie; le second de la structure moléculaire, l'isomérie et la tautomérie; le troisième du groupement moléculaire et la polymorphie. C'est, comme on le voit, sous une forme plus savante et plus moderne, ce qu'on appelait une philosophie chimique.

La méthode de l'auteur, consistant à partir du fait particulier pour arriver à la loi générale qu'il s'agit d'expliquer, est favorable à la clarté, l'esprit passant plus facilement de l'abstrait au concret qu'il ne fait l'opération inverse.

Pro patria, una biografia y algunos recuerdos historicos, par FRANCISCO-MARIA IGLESIAS, 1899. Une brochure de 70 pages. San-José de Costa-Rica.

Costa-Rica pintoresca, sus legendas y tradiciones, par MANUEL ARGUELLO MORA, 1899. Une brochure de 322 pages. San-José de Costa-Rica, Imprenta y libraria española.

Paginas de historia, par MANUEL ARGUELLO MORA, 1899. Une brochure de 215 pages. San-José de Costa-Rica, tipografia de « El Figaro ».

Documentos relativos à la Independencia, par FRANCISCO-MARIA IGLESIAS, 1899. Une brochure de 300 pages. San-José de Costa-Rica, tipografia Nacional.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Annales de philosophie chrétienne (novembre). — La morale de l'ordre, A. de la Barre. — La conception de la vie chez saint Augustin, R. Eucken. — Le platonisme dans les temps modernes, C. Huit. — Les fondements philosophiques du socialisme : la répartition de la richesse, abbé Grosjean. — L'empoisonnement cérébral à propos de l'alcoolisme, S. Levasseur. — Les contradicteurs de Lamennais : l'Église et l'État d'après les solutions janséniste et libérale, abbé C. Denis.

Bulletin de la Société de photographie (15 novembre). — Photographie trichrome, remarques relatives à la reproduction du vert, Léon Vidal. — Photo-stéréo-binocle Goerz, Collesolle.

Bulletin de la Société nationale d'acclimatation (mai). — Acclimatation, reproduction et élevage de mammifères ayant vécu ou vivant encore dans le parc de la Patandière (Indre-et-Loire), G. Pays-Mellier. — Sur des ignames de Chine, Paul Chappellier.

Bulletin des sciences mathématiques (octobre). — Les nouvelles méthodes de la mécanique céleste, H. Poincaré.

Chronique industrielle (25 novembre). — Les chemins de fer électriques. — Le métal déployé.

Écho des Mines (23 novembre). — La quinzaine de Sainte-Barbe, R. Pitaval. — Les aciéries d'Anvers, F. Laur.

Electrical Engineer (24 novembre). — The cost of steam raising, J. Holliday. — Burnley electric lighting.

Electrical World (18 novembre). — The largest transformers in the world, installed at Niagara. — A new solid copper bond. — Lea enclosed arc lamp.

Électricien (25 novembre). — Les tarifs de consommation d'énergie électrique en Angleterre. — Désignation de la puissance des moteurs électriques. — Le Métropolitain de Paris. — Appareil à haute fréquence et à haute tension, A. Bainville.

Électricité (20 novembre). — Les chemins de fer électriques. — Nouvelle matière isolante pour câbles.

Étincelle électrique (25 novembre). — Petite histoire de la traction électrique, Jules Buse. — Interrupteurs et rhéostats de démarrage, système Ellison, Paul Dupuy.

Études (20 novembre). — Les premières « Années saintes », P. H. Prélot. — Le crime et ses remèdes, P. H. Martin. — Le peuple français, P. L. Boutié. — M. Estaunié et le roman de l'École centrale, P. H. Brémond. — Le « Testament de Notre-Seigneur Jésus-Christ », P. J. Brucker. — Lettre à M. Fr. Rabbe, à propos d'une soi-disant découverte, P. H. Chérot.

Génie civil (25 novembre). — Le paquebot « Oceanic » de la Compagnie White Star Line, Hachebet. — État actuel de la fabrication des produits chimiques par l'électrolyse, Léon Guillet. — Prise d'eau dans le lac Michigan pour l'alimentation de Chicago. — Calcul des tôles rectangulaires reposant sur deux ou quatre côtés et portant une charge uniformément répartie, M. Koechlin.

Journal d'agriculture pratique (23 novembre). — Hygiène des animaux domestiques, par H. George. — Premier établissement des colons en Algérie, F. Gagnaire. — Dépiquage, égrenage et battage des céréales, G. Ryp. — Irrigations d'hiver, J. Duplessis.

Journal de l'Agriculture (25 novembre). — Sur l'espacement des semis de blé, E. Pluchet. — Les panacées zootechniques, A. Sanson. — Sur l'emploi industriel de l'alcool, G. Arachequesne. — Installation des laiteries modernes, G. Gaudot.

Journal of the Society of Arts (24 novembre). — National forestry, Dr E. Hutchins.

La Nature (25 novembre). — Une fabrique de canons anglaise, P. de Mériel. — Suggestion et prestidigitation, H. Coupin. — La cellule nerveuse et son mode de fonctionnement, Capitan. — La lune et sa photographie, L. Rabourdin. — L'industrie.

Moniteur de la flotte (25 novembre). — Les troupes coloniales, Marc Landry.

Moniteur industriel (25 novembre). — La navigation intérieure de la France en 1898, N. — L'exposition de l'électricité à la maison de Bruxelles.

Moniteur maritime (19 novembre). — Projet de loi sur la marine marchande.

Nature (23 novembre). — The leonids, W. F. Denning. The fitting of the cycle to its rider.

Progrès agricole (26 novembre). — Prêts hypothécaires et crédit agricole, G. Raquet. — Alimentation des plantes cultivées, P. L. Laurent. — Conservation des graines de céréales dans les greniers, A. Morvillez. — Notions pratiques de zootechnie, Sigétès.

Prometheus (22 novembre). — Spannungen in armirten Cementmauerungen, O. L. — Zur Geschichte des Compasses. — Selbstfahrer, J. Castrier.

Questions actuelles (18 novembre). — Conférence de M. de Marcère. — Associations ouvrières. — Projet de loi relatif au contrat d'association. — La confession dans les Séminaires et collèges. — Plaidoirie de Me Devin. — Éphémérides de la semaine.

Revue du Cercle militaire (25 novembre). — Batteries à quatre pièces. — La guerre au Transvaal. — Une reconnaissance en 1822. — La batterie des morts : Novembre 1870. — Le chargement de campagne du fantassin allemand. — Nouveaux renforts anglais au Sud-Africain. — L'organisation de l'artillerie espagnole. — L'armement des Américains aux Philippines.

Revue industrielle (25 novembre). — Moteurs à pétrole, G. Lavergne. — Réfrigérants en lattis, système Zschocke, — Séparateurs magnétiques pour minerais, Mac Neill.

Revue scientifique (25 novembre). — Les métaux dans l'antiquité, A. Ditte. — La peste bubonique de Porto, A. Calmette. — État de la question de la décimalisation du temps et de l'angle, J. de Rey-Pailhade.

Science (17 novembre). — The classification of botanical publications, Pr W. Trelease. — On the cause of the dark lightning effect, R. W. Wood. — The fossil Field's expedition to Wyoming, C. Schuchert.

Science française (24 novembre). — L'industrie du feu, Émile Gautier. — Une prophétie réalisée, E. Leconte. — L'Allemagne électrique, C. de Boisgérard. — Les transports routiers, R. Venlis.

Science illustrée (25 novembre). — Le canal de Dortmund à l'Ems, S. Geffrey. — La défense contre la grêle, A. Larbalétrier. — En forêt, P. Mégnin. — Le méridien rationnel, Paul Combes. — Les crossoptiles, V. Delosière.

Scientific american (18 novembre). — Interesting experiments with photographic plates. — The pea louse, a new and important economic species of the genus Nectarophora.

Yacht (25 novembre). — Les cuirassés de 15000 tonnes, W. de Duranti.

FORMULAIRE

Une curieuse expérience de laboratoire. — La *Revue de chimie industrielle* décrit une curieuse expérience de laboratoire par Schwersenski et Caro. Elle consiste à verser dans une éprouvette environ 3 centimètres cubes d'acide sulfurique par que l'on recouvre d'un égal volume d'alcool à 96°, en évitant de mélanger les deux liquides. Si on introduit dans l'éprouvette un cristal de permanganate de potasse assez gros et bien compact, le cristal, au contact de l'acide, dégage des bulles gazeuses, et, après quelques minutes, on constate à la zone de contact des deux liquides des étincelles très brillantes et de petites explosions; les étincelles se multiplient, les deux liquides se mélangent, et il se produit alors une sorte de petits feu d'artifice dans toute la masse. Le phénomène dure parfois plus d'un grand quart d'heure. Durant l'expérience, la température de l'alcool ne s'élève pas jusqu'à son point d'ébullition et l'alcool ne s'enflamme pas. Il est prudent de placer l'éprouvette dans un vase destiné à recevoir l'acide en cas de rupture de l'éprouvette, par suite de soubresauts dus aux explosions.

Nettoyage des lames des harmoniums. — Pour nettoyer et accorder les lames d'harmonium oxydées et faussées par suite de l'humidité, les frotter de *haut en bas* avec un petit pinceau humecté de benzine. Ce moyen, à la portée de tout le monde, peut rendre service à bien des curés de campagne, jaloux de tenir *impunément* en bon état leur cher harmonium.

Solution pour soudure. — Si l'on mélange de la résine finement pulvérisée (colophane) avec une dissolution concentrée d'ammoniaque, on obtient une sorte de savon qui peut remplacer le chlorure de zinc pour la soudure, et qui est à recommander particulièrement pour la soudure des conducteurs électriques, la résine qui reste après l'opération constituant un très bon isolant.

Examen microscopique des tissus. — Pour examiner les tissus dans le but de découvrir leurs falsifications, il faut employer un grossissement de 300 à 400 diamètres. Voici les caractères des fibres les plus employées :

Celles du lin sont allongées, *largement fistuleuses*, atténuées aux deux extrémités, à parois épaisses. Celles du chanvre sont allongées, creuses, atténuées aux deux bouts, à parois très épaisses, limitant une cavité *très étroite*; leur diamètre général est irrégulier; elles présentent souvent des dentelures latérales. Les fibres du coton consistent en rubans aplatis, contournés en hélice, munis de parois minces. Les fibres de la soie offrent un aspect brillant, un diamètre très régulier; elles sont pleines et n'ont pas de cavité centrale. Les poils de la laine sont assez réguliers de diamètre; ils offrent des lignes, correspondant à des délimitations de cellules, et qui dessinent des mailles.

Pour cet examen, il est prudent de comparer avec des fibres d'origine authentique.

PETITE CORRESPONDANCE

M. P. S., à V. — Les usines qui fabriquent le carbure de calcium traitent aujourd'hui à 470 francs la tonne. Il faut augmenter ce prix des frais de transport, qui sont assez onéreux. A Paris, par exemple, cela met la tonne à 510 ou même 530 francs, suivant la distance de l'usine à laquelle on s'adresse.

M. A. E., à P. — S'adresser à l'inventeur du soulier *acope*, le Fr. Candide, à la Roche-sur-Foron (Haute-Savoie, France).

M. le Cte B., à F. — Vous voulez sans doute parler des bouillottes à acétate de soude, mais leur préparation réclame un certain tour de main. On introduit d'abord de l'acétate anhydre en petite quantité, qui a pour objet d'empêcher la surfusion du sel, puis de l'acétate ordinaire, fondu à la température d'ébullition de ce sel, soit 120°. La chaufferette doit ensuite être fermée d'une façon hermétique par une soudure. Pour la chauffer, on la plonge pendant une heure ou une heure et demie dans un bain d'eau bouillante.

M. L., à P. — Nous connaissons cet insensibilisateur de nom, mais la formule en est secrète.

M. L. P., à L. — Pains de mélasse en tourteaux, maison Vaury, 43, avenue Ledru-Rollin, à Paris. La ration est de 2 à 3 kilogrammes par tête pour bœufs vaches ou chevaux.

Fr. I. d'A., à C.-F. — Ce mode de chauffage peut être excellent, mais il ne sera hygiénique que si les poêles sont munis de tuyaux pour l'évacuation des gaz de la combustion. Ce principe est absolu, quel que soit le combustible employé.

M. P. A., à P. — Le mouvement perpétuel n'est pas trouvé et ne le sera pas. Soyez convaincu que les appareils en question utilisent une autre force que celle qu'ils produisent, si petite soit-elle : les variations perpétuelles de la température, par exemple.

M. Q., au T. — Dans l'état actuel des choses, si vous avez le gaz dans votre ville, il faudrait employer l'éclairage à incandescence, avec le manchon Auer. Sinon, employez les lampes à pétrole à double mèche (dites *Duplex*). On les trouve partout.

M. P. G.-E. P., de V. — *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, mensuelle (22 francs par an). Librairie Masson, 120, boulevard Saint-Germain, à Paris.

R. P. M. X., à B. — On vous fait envoyer le catalogue de la Société des téléphones.

Imp.-*gerant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — Phénomènes météorologiques observés dans le Sahara. Nouvelles habitudes du commerce parisien : poussières et étalages, boutiques et marquises. L'application de l'acétylène dissous à l'éclairage. L'emploi de l'éclairage à l'acétylène en Allemagne. Purification de l'acétylène par le chlorure de chaux. Conseils sur l'emploi de l'acétylène, p. 735.

Le monument de Félix Tisserand, C. Maze, p. 738. — **A propos d'air liquide**, G. Claude, p. 740. — **Le sandre**, E. Maison, p. 742. — **Le sel dans l'alimentation**, Dr L. M., p. 745. — **Les ports de transbordement et la gare d'eau d'Ivry**, G. Leugny, p. 747. — **Le lac Majeur**, Dr A. B., p. 750. — **Le peuplement de l'Amérique du Sud dans le passé** (suite), H. Couturier, p. 752. — **Le Forum romain**, H. Thédenat, p. 754. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 759. — Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne-sur-Mer (suite), E. Hérichard, p. 760. — **Bibliographie**, p. 763.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Phénomènes météorologiques observés dans le Sahara. — Au cours d'un voyage au Sahara, un savant belge, M. le botaniste Jean Massart, a été témoin, certain jour, de curieux phénomènes météorologiques dans la zone française du désert. C'était pendant une matinée de calme absolu de l'air. « Le mirage fait apparaître partout, raconte le voyageur, des flaques dans lesquelles se mirent les têtes rondes des Bretoum. Puis, des trombes de poussière jaune se mettent à parcourir le désert. Elles reposent sur le sol par une base assez large; plus haut, elles se rétrécissent, pour s'élargir finalement en forme d'entonnoir très évasé. Nous nous étonnons, au début, de la lenteur avec laquelle elles se déplacent : simple effet de l'éloignement du phénomène et de la platitude infinie du désert; nous ne nous rendons compte ni de la distance des trombes, ni du trajet qu'elles effectuent. Une de ces colonnes de poussière passe à travers la caravane : la vitesse est si grande et le tourbillonnement si intense, que nous pouvons à grand'peine garder notre équilibre sur les mulets.

» Dans l'après-midi, le ciel se couvre de nuages. Ce n'est d'abord qu'une multitude de points blancs, tout juste perceptibles, immobiles dans l'azur. Chaque point grandit d'une façon régulière. A présent, ce sont autant de flocons, uniformément distribués dans le ciel. Leur base est pleine, comme s'ils flottaient sur l'air horizontal et calme; les condensations successives de vapeur se font uniquement sur les bords et sur la face supérieure mamelonnée. Les taches blanches s'étalent; elles joignent leurs bords; elles forment un voile continu qui devient de plus en plus opaque. Tout à coup, le *nimbus* se résout en pluie : le ciel est strié de longues zébrures verticales qui descendent du nuage. O bonheur! Les *Haloxylon*, les *Anabasis*, les *Artemisia*, réduits à de lamentables brindilles grises, pourront enfin reverdir; les plantes vont être récompensées de l'obstination qu'elles ont mise à ne pas mourir de soif; une seule forte pluie suffira pour rendre la vie aux daya agonisants. Hélas! l'averse tant désirée ne tombe pas. Cette pluie que nous voyons rayer le ciel n'atteint pas le sol : les gouttes s'évaporent dans l'air trop chaud qu'elles ont à traverser.

» Quel pays de déception! Quand de l'herbe s'offre aux chameaux, elle n'est pas mangeable. Le lac où se reflète l'horizon n'est qu'un fantôme, un caprice du soleil; dernier désappointement : la pluie, pourtant réelle, n'arrose que l'air. »

(*Revue de l'Université de Bruxelles.*)

HYGIÈNE

Nouvelles habitudes du commerce parisien; poussières et étalages; boutiques et marquises. — Récemment, des plaintes ont été adressées aux Commissions d'hygiène et au préfet de police, qui a demandé l'avis du Conseil d'hygiène, sur les inconvénients résultant de l'établissement de vastes « marquises » au-dessus des étalages des épiciers et de marchands de comestibles. Depuis quelques années, en effet, les épiciers ont singulièrement agrandi leur commerce; ils se sont transformés tout à la fois en bouchers, charcutiers, marchands de volaille, de légumes et de poissons; parfois même on fait la cuisine en plein air, sur l'étalage. Toutes ces denrées sont exposées librement à la vue, au flair et au toucher des acheteurs, sous de larges vérandas ou marquises complétées par des bannes ou rideaux

qui masquent les noms des rues et descendent, devant l'étalage et sur les parties latérales, à moins de 2 mètres du sol. Les trottoirs sont incessamment encombrés par les acheteurs qui stationnent; leur largeur est diminuée d'une façon parfois scandaleuse par l'empiètement des étalages; avec l'envahissement des chaussées par les nouveaux moyens de locomotion, il n'y a plus ni place ni sécurité pour les personnes âgées ou infirmes. De plus, le trottoir est rendu très glissant par les débris de fruits et de légumes qu'écrasent toute la journée les pieds des passants et des acheteurs; cette boue grasse et fétide est d'autant plus prononcée qu'on ne fait pas, comme aux halles, l'enlèvement régulier des herbages et des résidus après la vente de la matinée.

Ces marquises, bannes et rideaux interceptent les rayons du soleil et empêchent le renouvellement de l'air, non seulement au-dessus de l'étalage extérieur dont les émanations se confinent et s'infectent, mais dans les boutiques, et surtout dans les arrière-boutiques, qui deviennent un séjour obscur, humide, mal odorant et malsain pour les ménages, les enfants et les employés.

A ces considérations, il faut ajouter celles de M. Ruelle, en ce qui concerne l'exposition de toutes ces denrées aux poussières de la rue que soulèvent le vent et le balayage à sec. Le beurre, la charcuterie, les viandes cuites et préparées, les fruits, les légumes, les herbes cuites et hachées, le fromage, etc., tous aliments qui ne seront pas purifiés par la cuisson, recueillent nécessairement les poussières et résidus résultant de l'époussetage des meubles, du battage et du secouement des tapis par les fenêtres d'appartements où séjournent peut-être des malades atteints de scarlatine, de diphtérie, de tuberculose, etc. L'amas épais de détritus qui s'accumule sur le vitrage de ces marquises prouve qu'une partie au moins de ces poussières ne tombe pas sur les victuailles; mais dans les rues étroites, les étalages ne sont pas protégés contre les poussières secouées des maisons d'en face ou des maisons d'à côté.

Le Conseil d'hygiène n'a pu que rappeler à l'exécution rigoureuse des arrêtés et ordonnances concernant les étalages, les dimensions des bannes, la propreté des magasins de comestibles.

M. L. Colin a fait remarquer que le décret préfectoral du 22 juillet 1882 « interdit formellement tous étalages de viande, volailles, abats et autres objets de nature à salir ou incommoder les passants ». Le Conseil a demandé particulièrement que le trottoir sur lequel s'ouvrent ces magasins soit fréquemment lavé et balayé, et que l'on fasse immédiatement disparaître tous détritus de denrées. Mais ce qu'il faudrait, c'est modifier ces mœurs nouvelles qui transforment toutes nos rues en halles publiques, compromettant la salubrité et la belle ordonnance des grandes voies de Paris, aggravant surtout l'insalubrité des rues étroites, encombrées et sans lumière.

Pour cela, il ne faut compter que sur les consommateurs; car c'est à eux, en somme, qu'il appartient de se défendre. Qu'ils tiennent en suspicion tous les produits *exposés*, et les commerçants, comprenant qu'ils gênent plutôt qu'ils ne favorisent leur vente par l'étalage à l'air libre, auront vite fait d'exposer en vitrines fermées. Le résultat voulu sera ainsi bien plus vite obtenu que par des ordonnances de police, que chacun s'ingénie à transgresser. (*Rev. scient.*)

ACÉTYLÈNE

L'application de l'acétylène dissous à l'éclairage. — La Compagnie P.-L.-M. va faire l'essai, pour l'éclairage de ses voitures et de ses feux avant et arrière, d'un nouveau mode d'emploi de l'acétylène qui présente, sur la plupart des procédés connus, de grands avantages, notamment au point de vue de la sécurité. Lorsque le gaz acétylène n'est pas produit au lieu même de consommation et qu'il devient nécessaire d'en transporter une certaine provision sous un petit volume, on l'emmagasine dans des réservoirs, soit sous pression, soit à l'état liquéfié. L'un ou l'autre moyen entraîne forcément encombrement ou danger d'explosion. Restait à utiliser la propriété qu'ont certains liquides de dissoudre les gaz en forte proportion, comme cela se produit, par exemple, dans un siphon d'eau de seltz, et à trouver, dans le cas particulier de l'acétylène, le liquide absorbant pouvant servir d'intermédiaire.

Les lecteurs du *Cosmos* savent qu'en cherchant dans cette voie, MM. Claude et Hesse ont découvert que l'acétone dissout, à la température de 15°, 24 fois environ son volume d'acétylène par atmosphère (1). Il semblait donc déjà possible, par l'emploi de ce liquide, et en utilisant des pressions pas trop élevées, d'emmagasiner de grosses quantités de gaz; néanmoins, la sécurité ne paraissait pas encore absolue, puisque la partie de volume du réservoir laissée libre par suite du dégagement de gaz et pour tenir compte de la dilatation possible, finissait par former une capacité pouvant devenir dangereuse. Pour se mettre complètement a l'abri de semblable éventualité, la *Compagnie française de l'acétylène dissous* appliqua l'un des principes énoncés par M. Henri Le Chatelier au cours de ses classiques recherches sur les propriétés de l'acétylène : Lorsque ce gaz traverse un tube d'un diamètre suffisamment petit, son inflammation ne peut plus se propager. Il fallait donc trouver le moyen de faire circuler le gaz à travers une infinité de tubes très étroits, et l'on en vint naturellement à l'idée de plonger dans le réci-

(1) D'après une communication récente de M. Georges Claude, transmise par M. d'Arsonval à l'*Académie des sciences* (séance du 30 avril 1899), la solubilité de l'acétylène dans l'acétone augmente avec une rapidité extrême lorsque la température diminue. L'acétone refroidi à 80°, sous la seule pression atmosphérique, dissout plus de 2000 fois son volume d'acétylène; le volume du liquide, après saturation, étant de 4 à 5 fois le volume initial.



pient un bloc en céramique de matière poreuse, dont la forme extérieure remplit exactement sa capacité. L'acétylène dissous se dégage à travers les pores de cette brique avant de passer aux brûleurs, et les causes d'explosion sont ainsi complètement écartées. Dans ces conditions, il est vrai, un réservoir d'un litre rempli d'acétone ne dissout plus sous la pression de 10 kilogrammes, par exemple, qu'environ 100 litres d'acétylène, mais cette proportion est encore assez forte pour que l'emmagasinage obtenu soit industriel.

L'acétone employé s'obtient par la distillation sèche de l'acétate de chaux.

Le résidu, une fois desséché par du chlorure de calcium et décanté, puis rectifié une ou deux fois par distillation, laisse un liquide d'une odeur éthérée de 0,814 de densité à 0°, et dont le point d'ébullition est 56°. Du reste, le même liquide peut resservir indéfiniment, sauf quelques pertes provenant de l'évaporation ou des manipulations. L'emploi de l'acétylène dissous semble donc être la solution la plus pratique pour obtenir sans encombrement et sans danger un gaz portatif très éclairant.

(*Revue générale des sciences.*)

L'emploi de l'éclairage à l'acétylène en Allemagne. — Les journaux spéciaux allemands ont récemment poursuivi une enquête relative à l'emploi de l'éclairage à l'acétylène en Allemagne, enquête qui a donné des chiffres fort intéressants. Pendant l'année 1898, les différents magasins tenant les appareils d'éclairage dont il s'agit et les produits y relatifs ont vendu 6 451 générateurs du nouveau gaz, dont la puissance oscillait entre 1 à 300 becs, et représentant dans leur ensemble une puissance de 112 355 becs. Quant à la puissance des différents brûleurs des installations auxquelles étaient destinés ces générateurs, elle oscillait entre 10 et 60 bougies; et la puissance totale de tous les brûleurs auxquels pouvaient suffire les différents générateurs était de 3 182 100 bougies. Ce sont là des chiffres prodigieux pour une seule année.

Nous n'avons aucun élément pour établir un calcul semblable pour la France; mais nous avons tout lieu de croire que le développement de l'éclairage à l'acétylène y est au moins aussi important.

Purification de l'acétylène par le chlorure de chaux. — Des impuretés contenues habituellement dans le gaz acétylène brut, celles dont l'importance est suffisante pour attirer l'attention sont : l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et l'hydrogène phosphoré. Ce dernier composé est celui qui cause le plus d'ennuis à ceux qui emploient l'acétylène. Les deux premiers corps sont, en effet, des impuretés bien connues du gaz d'éclairage, et l'on sait s'en débarrasser; l'hydrogène phosphoré, au contraire, est difficile à enlever sans attaquer en même temps l'acétylène, et sa présence dans ce dernier gaz est plus nuisible que celle des deux autres composés, parce que, par sa combustion, il produit de l'acide phosphorique.

Il existe actuellement (1) trois procédés de purification chimique de l'acétylène : le procédé Ullmann par l'acide chromique, le procédé Franck par le chlorure de cuivre acide et le procédé par le chlorure de chaux. Les deux premiers réactifs sont des liquides, mais on les emploie sous la forme solidifiée après les avoir fait absorber par de la farine fossile (Kieselguhr); ils arrêtent tout l'hydrogène phosphoré, mais n'arrêtent pas complètement l'hydrogène sulfuré. Le chlorure de chaux enlève toutes les impuretés contenues dans l'acétylène, mais en introduit d'autres, consistant en oxyde de carbone et en composés chlorés. Il est d'ailleurs beaucoup plus économique et beaucoup plus facile à manier; cependant, il est arrivé, notamment à Budapest, que la masse de chlorure épuisé s'est échauffée et a pris feu.

Il semble que les résultats obtenus dans la purification de l'acétylène par le chlorure de chaux dépendent de la façon dont ce réactif est employé.

Comme il convient d'utiliser le chlorure sous forme de poudre, l'acétylène ne devra pas être trop humide à son entrée dans l'appareil purificateur : il suffira pour cela de le refroidir de façon à condenser son humidité. D'autre part, il faut le débarrasser de son ammoniaque, qui, avec le chlorure de chaux, donnerait du chlorure d'azote très explosif; le gaz devra donc traverser un récipient contenant de l'eau ou mieux de l'acide sulfurique dilué. L'acétylène, débarrassé de son excès d'humidité et de son ammoniaque, abandonnera toutes ses autres impuretés au chlorure de chaux; mais il se chargera d'oxyde de carbone et de composés chlorés. La quantité d'oxyde de carbone est si faible qu'elle est négligeable. Quant aux produits chlorés, on les arrêtera en faisant traverser au gaz un récipient garni de chaux éteinte.

En ce qui concerne l'échauffement et l'inflammation du chlorure de chaux épuisé, ce phénomène ne se produit que si, pour rendre ce corps plus poreux et plus absorbant, on y ajoute, par exemple, de la sciure de bois. En employant, dans le même but, un corps pulvérulent, non combustible, on sera à l'abri de tout accident de ce genre.

(*Génie civil.*)

Conseils sur l'emploi de l'acétylène. — Dans un très intéressant mémoire, présenté à la Commission d'hygiène du IIe arrondissement de Paris, M. Hettich donne des indications pratiques au sujet de l'éclairage par l'acétylène.

Les demandes en autorisation de fabrication d'acétylène pour l'usage particulier se sont multipliées; ce qui s'explique, vu que l'emploi de ce gaz s'impose dans nombre de circonstances, et ne demande qu'un gazogène et un gazomètre minuscule, un peu d'eau et de carbure de calcium.

(1) *Engineer* du 3 novembre.



La lumière de l'acétylène est bien blanche, comme veloutée, fixe et sans papillotement; elle est, de plus, supérieure à toutes les autres et vaut, d'après M. Violle, 15 à 20 fois celle du gaz, 5 fois celle des becs à incandescence.

Au début, des accidents terribles dus, soit à l'imprudence, soit à l'ignorance des propriétés de l'acétylène, terrorisèrent les esprits, mais des savants tels que MM. Berthelot, Vieille, Schutzenberger, Armand Gautier, en entreprirent l'étude, et il résulte de leurs expériences que l'acétylène est deux fois moins explosible et quatre fois moins toxique que le gaz de houille.

Pour qu'un mélange d'air et d'acétylène fasse explosion, il doit renfermer au moins 5 % de gaz acétylène et, au plus, 25 %. A raison de 10 %, l'effet produit est maximum et l'explosion se produit par inflammation.

Pour qu'un mélange d'air et d'acétylène soit dangereux à respirer, il doit contenir 40 % de gaz, quantité énorme.

Il résulte des expériences connues que, si la pression est voisine de la pression atmosphérique, la décomposition du gaz en l'un quelconque de ses points sous l'influence d'une étincelle ou d'une amorce ne se propage pas et ne pourrait, par conséquent, remonter au gazomètre, si elle s'était produite à une certaine distance.

L'acétylène n'attaque pas le cuivre jaune, le zinc, le plomb, l'étain, le fer, la fonte. Le cuivre rouge est attaqué; aussi, comme le fait remarquer M. Gautier, a-t-on pu redouter les ajutages et robinets en cuivre comme capables de donner lieu à des acétylures de cuivre très instables et explosifs au moindre choc. Bien qu'une explosion ne soit pas à craindre à faible pression, il est préférable de rejeter tout alliage où entrerait du cuivre.

Voici les recommandations de M. Schutzenberger :

1° Les appareils producteurs seront placés ou à l'air libre, ou dans un hangar fortement ventilé;

2° Les canalisations seront à découvert; les raccords en caoutchouc seront interdits;

3° Les résidus seront dilués dans dix fois leur volume d'eau avant d'être écoulés à l'égout;

4° Dans toutes les parties de l'appareil, la pression ne devra pas dépasser 0m,50 d'eau, soit 0kg,05 de pression effective.

On peut poser en principe que le gaz acétylène liquéfié ne saurait être utilisé pour les usages domestiques.

Au premier abord, rien de plus simple, mais en réalité rien de plus dangereux, car on ne connaît que difficilement le degré d'épuisement des bouteilles. De plus, les éléments dont est formé le gaz se combinant avec absorption de chaleur, caractère des corps explosifs, il peut se produire une explosion par élévation accidentelle de température au moment de l'ouverture des récipients; quant aux appareils destinés à produire directement le gaz, ceux examinés par les membres de la Commission sont basés sur deux principes : ou l'eau tombe sur le carbure, et c'est le cas général, ou l'on fait arriver le carbure dans l'eau au fur et à mesure des besoins.

Le grand danger est la surproduction que certains appareils évitent aujourd'hui. En effet, la chaux qui résulte de la décomposition du carbure s'hydrate; sa température s'accroît et, de ce chef, elle absorbe trois fois son poids d'eau. Lorsqu'on arrête le dégagement d'acétylène, la température baisse et la chaux met en liberté l'eau absorbée. Cette eau, agissant sur le carbure, provoque une surproduction gazeuse qui peut être une cause de danger.

On a bien indiqué, comme correctif, le malaxage du carbure avec de la glucose, de façon à produire un sucrate de chaux non caustique, non vénéneux, insensible à l'humidité, très soluble, et se décomposant sans laisser de résidu fixe; mais ce procédé n'a pas encore passé dans le domaine industriel.

On doit joindre à ce grave inconvénient l'ignorance où l'on se trouve de la quantité de gaz que peut fournir le carbure à un moment donné, la possibilité d'une élévation locale de température capable de déterminer la formation de polymères condensés de l'acétylène : benzine, sbyroline, etc. Or, ces corps, en se produisant, dégagent une chaleur telle que l'explosion de l'acétylène en est parfois la conséquence.

Il faut donc donner la préférence aux systèmes composés de deux parties distinctes, gazomètre et gazogène; de plus, autant qu'il est possible, il faut recommander la séparation de l'appareil générateur du local éclairé et proscrire d'une façon absolue les tubes de caoutchouc dans la réunion des appareils.

(*Revue scientifique*.)

LE MONUMENT DE FÉLIX TISSERAND

Le 15 octobre dernier, c'était grande fête à Nuits-Saint-Georges (Côte-d'Or). On inaugurait un monument élevé à l'honneur d'un enfant du pays, Félix Tisserand, mort directeur de l'Observatoire de Paris.

Ce monument, la photographie ci-contre le fera mieux connaître que la description que nous pourrions en faire. Peut-être le lecteur trouvera-t-il comme nous qu'il est bien modeste pour un savant de premier ordre, alors que tant d'inconnus ont une statue. Mais les questions de finance ont leurs exigences, et le mérite d'un grand homme ne se mesure pas plus après sa mort à l'ampleur de son monument que, lorsqu'il était vivant, à la valeur de son habit.

Tisserand, né à Nuits, le 25 janvier 1845, est l'auteur de nombreux travaux astronomiques,



d'une valeur incontestable. Mais son ouvrage principal, qui lui a demandé sept ans de travail ardu et opiniâtre, est sa *Mécanique céleste*, ouvrage dont un autre grand homme, le célèbre Pasteur, a pu écrire :

« Il est de notoriété parmi les astronomes et les mathématiciens les plus compétents que, seul, en France et en Europe, M. Tisserand était capable d'entreprendre et de mener à bien cet immense travail, qui fait le plus grand honneur à la France. Par ce nouvel ouvrage, la mécanique céleste de Laplace va se trouver mise au courant de toutes les découvertes astronomiques et mathématiques modernes. »

Le monument de Tisserand, à Nuits-Saint-Georges.

Tisserand est mort à Paris le 19 octobre 1896, frappé par un de ces coups subits qui épouvantent et déconcertent.

Chez lui, l'homme ne le cédait en rien au savant; pour l'estimer, il suffisait de le voir; pour l'aimer, il suffisait de l'aborder. Son aménité, son air simple et modeste faisaient tout de suite oublier le savant et ne laissaient voir que l'homme de bien.

C. Maze.

A PROPOS D'AIR LIQUIDE

Le siècle prochain sera le siècle de l'air liquide: ainsi en a décidé la *Revue des revues*. C'est une opinion. C'est même une opinion qui risquera de surprendre ceux qui s'imaginaient l'électricité en bonne posture pour servir de marraine.....

La thèse quelque peu enthousiaste que j'ai émise autrefois sur ce sujet (1) ne me permet pas de partager cette surprise : elle ne m'interdit pas non plus de penser que notre confrère eût pu invoquer, à l'appui de son opinion, des arguments un peu moins..... extravagants que ceux qui, grâce à son patronage, font sans une protestation le tour de la presse.

C'est qu'en vérité, ces singuliers prophètes parmi lesquels s'est enrôlée la *Revue* n'y vont pas de main morte.

Pour eux, grâce à l'air liquide, tous les problèmes soulevés par la production de la force motrice, toutes les difficultés de l'automobilisme, de l'aviation, vont, n'en déplaise aux principes les plus intransigeants de la thermodynamique, se résoudre comme par enchantement. La merveilleuse source d'énergie, cet air liquide que la seule chaleur ambiante suffit à mettre en branle : plus de feu, plus de fumée, plus de mauvaise odeur, le rêve!

Or, et on ne se fait pas faute de nous le rappeler, cette chaleur ambiante *ne coûte rien;* c'est le soleil qui nous en approvisionne avec une sollicitude jamais en défaut. A toutes les qualités ci-dessus énumérées, la source d'énergie en question joindrait donc cette inestimable particularité d'être *gratuite*. Gratuite..... à l'air liquide près, bien entendu, mais voilà qui, vraiment, ne doit pas nous préoccuper, car la force motrice produite par un peu d'air liquide est si énorme qu'à son aide, rien ne nous empêche d'en liquéfier *un peu plus!* C'est Tripler, le grand liquéfacteur américain, qui nous raconte sans sourciller ces calembredaines, histoire sans doute de chauffer l'enthousiasme des capitalistes et de liquéfier..... quelques-uns de leurs millions. Les mânes de Keely, de célèbre mémoire, en doivent tressaillir d'aise.

On se prend, après cela, à les trouver modestes, ces autres enthousiastes qui viennent nous prétendre qu'avec 3 francs d'air liquide, on pourra produire les effets d'une tonne de glace : il est si froid, cet air liquide!

(1) *Cosmos*, 9 juillet 1898.

Tout cela n'est vraiment pas sérieux; et après avoir, surpris du silence de la presse, exprimé brièvement notre opinion dans le *Mois scientifique* (1), nous avons été heureux de voir M. Hospitalier intervenir avec sa vigueur habituelle (2), et confier charitablement aux candidats automobilistes que s'ils voulaient, sur la foi de la *Revue des revues*, attendre l'avènement des moteurs à air liquide pour débuter sur la grande route, ils risquaient fort de n'écraser personne avant longtemps.

Raisonnons un peu. On semble tenir l'air liquide pour l'accumulateur d'énergie rêvé : ce faisant, on se trompe; on se trompe même doublement. D'abord l'air liquide, pas plus que peu importe quel gaz inerte liquéfié, n'est du tout un accumulateur d'énergie : il ne renferme pas par lui-même d'énergie utilisable, et, s'il en met en jeu lors de sa détente, c'est qu'il l'emprunte au milieu ambiant. C'est donc tout au plus un intermédiaire. Mais nous ne chicanerions pas pour si peu si, du moins, c'était un intermédiaire de haute volée; le malheur est qu'il n'en est rien ; et si, rééditant un calcul que nous avons produit ici même, à l'occasion de l'acide carbonique liquide (3), si nous faisons le compte de l'énergie mécanique qu'il peut mettre en jeu pendant sa détente, nous trouvons 100 calories par kilogramme.

C'est plutôt maigre.

Admettons du moins que, par un tour de force encore inconnu de nos constructeurs, nous parvenions à utiliser jusqu'à la dernière goutte cette précieuse énergie; c'est donc $\frac{100}{636} = \frac{1}{6}$ de cheval-heure que chaque kilogramme d'air liquide pourrait abandonner aux organes moteurs de l'automobile nouveau jeu. La belle affaire, alors que le pétrole fournit, sans se gêner, 12 fois plus, et que voilà un moteur bien choisi pour pousser dans les airs l'aviateur de nos rêves!

Ainsi, et sauf les cas où l'économie et l'encombrement ne seront pas en cause ou, comme dans la navigation sous-marine, s'effaceront devant le fait de l'aération assurée, nous verrons à recauser de l'emploi de l'air liquide comme source de force motrice lorsque son prix sera le dixième de celui du pétrole, le cinquième de celui du charbon. Et d'ici ce temps-là, de l'eau aura coulé sous les ponts de..... Johannesburg.

(1) *Le Mois scientifique*, septembre 1899, p. 182.
(2) *La Locomotion automobile*.
(3) *Cosmos*, 9 avril 1898.



Cependant, si les théories chères à M. Tripler venaient à se réaliser, un tel résultat serait tout naturel. Prenons donc la peine de réfuter ces théories — s'il est permis d'employer un tel mot pour une telle chose.

Des résultats d'exploitation fournis par les machines industrielles de Tripler, aussi bien que par celles de Linde, il ressort que la production d'un litre d'air liquide coûte actuellement 2 chevaux-heure ; il ne semble guère possible d'abaisser cette dépense d'énergie, même au prix de considérables perfectionnements, à moins de moitié du chiffre précédent.

Or, ce litre d'air, qui coûterait ainsi encore 636 calories, peut en restituer théoriquement 100 sous forme mécanique et mettre en jeu 220 calories négatives environ, si l'on fait intervenir sa chaleur de vaporisation et de réchauffement : on voit que, conformément à la saine logique, il aurait quelque peine à provoquer la liquéfaction, non seulement de trois autres litres — ce dont Tripler se contenterait peut-être — mais simplement d'une quantité équivalente à la sienne propre (1).

Pour l'emploi de l'air liquide comme réfrigérant, même discordance entre les indications de la théorie et les promessses fallacieuses dont on nous comble.

On sait que les bonnes machines à glace peuvent fournir par cheval-heure plus de 20 kilogrammes de glace, soit 1 600 calories négatives, 1 600 *frigidies* pour parler le langage actuel. Le même cheval-heure, par l'intermédiaire de l'air liquide, produirait fort péniblement, d'après ce qui précède, 200 frigidies environ, en fournissant en même temps — rendons-lui cette justice — 100 calories positives sous forme mécanique. Comme effet frigorifique, le résultat serait mince, quelque dix fois moindre qu'avec la glace ! Et, en effet, malgré sa température effroyable, un kilogramme d'air liquide n'équivaut guère, à ce point de vue, qu'à 2 ou 3 kilogrammes de glace.

Il est vrai qu'avec l'air liquide on met en jeu, pour la réfrigération, des frigidies de bien plus haut *potentiel*, de *qualité* bien supérieure : certes, ceci peut avoir son intérêt dans certains cas, si, par exemple, on se propose de liquéfier à l'aide de l'air liquide un autre gaz, comme le chlore dans le procédé Deacon ; mais c'est pure superfétation s'il s'agit simplement de conserver la viande ou de rafraîchir les apppartements, comme on se propose de le faire en Amérique : ici, la *qualité* importe peu, et comme les frigidies air liquide coûtent dix fois plus, vingt fois plus même à l'heure actuelle, il n'est pas défendu, ce semble, de considérer ce genre d'applications comme un non-sens des mieux caractérisés.

Pour nous résumer, la quantité d'air liquide équivalant à une tonne de glace, soit à 800 000 frigidies, est au minimum $\frac{80\,000}{200} = 400$ kilogrammes : si c'est cette quantité que MM. Ostergreen et Burger, les grands fabricants new-yorkais, nous offrent pour 3 francs, nous avons bien peur que ces messieurs ne fassent de mauvaises affaires et n'aient à passer à brève échéance de la liquéfaction à outrance à la liquidation forcée.

L'air liquide ne serait-il donc susceptible d'aucune application, et le mouvement qui se dessine en sa faveur en Allemagne et aux États-Unis ne reposerait-il vraiment sur aucune base sérieuse? Le début de cet article donne à penser que nous ne nous hasarderions pas à émettre pareille affirmation. Mais à nos yeux, et exception faite de certains cas tout spéciaux où aura à intervenir la qualité des calories négatives (1) et non plus seulement leur quantité, on fait fausse route lorsqu'on prétend trouver dans les applications frigorifiques diverses auxquelles il peut donner naissance le côté réellement intéressant de l'air liquide.

Pour nous, l'intérêt qui s'attache avant tout aux procédés industriels de liquéfaction de l'air, c'est que, grâce à eux, nous avons été mis en possession du procédé physique tant cherché pour séparer en ses deux éléments l'air atmosphérique et pour obtenir à bon compte l'*oxygène* gazeux, ce facteur primordial de tant de réactions chimiques.

Au point de vue de l'accumulation d'énergie d'ailleurs, l'air liquide lui-même est infiniment plus intéressant lorsqu'on met en jeu les affinités chimiques dont le rend susceptible l'oxygène qu'il renferme — comme dans cette application à l'art des mines que signalait récemment notre confrère M. Berthier — que lorsqu'on se propose d'utiliser sa seule expansion par la chaleur. Dans un cas, il travaille à raison de 2 000 calories par kilogramme, dans l'autre à raison de 100, fournis-

(1) A la vérité, une démonstration rigoureuse exigerait un raisonnement moins terre à terre, mais la conclusion ne serait pas changée pour si peu.

(1) Comme dans cette proposition si originale de M. Elihu Thomson d'en faire, pour les câbles des distributions d'électricité à longue distance, un isolant à la faveur duquel *décuplerait* la conductibilité du cuivre.



sant ainsi une nouvelle vérification à cette thèse que nous avons développée ici même, d'après laquelle les moyens *chimiques* d'accumuler l'énergie sont bien supérieurs aux procédés *physiques*.

Air liquide, industriellement parlant, signifie donc oxygène. Telle était notre opinion, voici tantôt deux ans, dans l'article rappelé au début de ces lignes. Telle elle est restée depuis, bien que la réalité des faits, il faut l'avouer, ne soit pas ce que nous supposions alors.

On se rappelle peut-être que j'indiquais dans cet article comme résultat des essais du professeur Linde le chiffre de 5 mètres cubes d'oxygène à 95 % par cheval et par heure. Entré par la suite en relations avec M. Linde, j'en profitai pour lui demander confirmation de ces résultats surprenants. La réponse ne fut pas précisément conforme à l'attente : ce n'était pas 5 mètres cubes d'oxygène que chaque cheval-heure produisait, mais 5 mètres cubes *d'air* qu'il permettait de séparer en ses éléments; quant à l'oxygène produit, il ne titrait pas 95 %, mais 50 % : on conçoit ce que je dus bénir le rédacteur du *Génie civil*, traducteur quelque peu fantaisiste de l'article publié par M. Linde! Et pourtant, j'avais pris mes précautions, mais la malechance avait voulu que toutes les personnes près desquelles j'avais pensé contrôler les faits — M. d'Arsonval inclus — se fussent abreuvées à la même source. Défiez-vous des traducteurs!.....

Heureusement, même remis au point de cette sérieuse façon, les résultats acquis ne sont pas de nature à nous décourager: ils étaient trop beaux, ils restent fort satisfaisants. D'une part, ce titre de 50 % est encore très suffisant pour permettre à l'air suroxygéné de jouer dans les hauts-fourneaux — pour ne parler que d'eux — le rôle prépondérant qu'on peut ambitionner pour lui : je me suis expliqué autrefois sur ce sujet (1) avec un luxe de détails qui doit ôter à mes lecteurs toute envie de me voir recommencer.

D'autre part, à la diminution du rendement, nous pouvons opposer l'abaissement du prix de la force motrice : nous supposions les résultats tels qu'il devenait possible de fabriquer l'oxygène dans les centres manufacturiers actuels; ce serait évidemment excellent, non pas indispensable. En face de la réalité, les usines employant l'oxygène iront retrouver dans la vallée leurs sœurs les usines électrochimiques et demander à l'eau descendue des montagnes sa précieuse énergie.

Or, la production de l'air suroxygéné n'est plus, dès maintenant, qu'une question de force motrice : l'amortissement et la main-d'œuvre s'abaisseront à une faible valeur lorsque les machines à liquéfier de grandes dimensions seront entrées définitivement dans le domaine de la grande industrie (1). Dès lors, au taux très normal de 30 francs le cheval-an pour la force motrice, à raison de 1 kilogramme d'oxygène par cheval-heure, le prix de l'oxygène sous forme d'air à 50 % ne dépassera guère, sans doute, 10 francs la tonne.

C'est tout ce qu'il faut pour que les métallurgistes de demain nourrissent l'espoir de fermer à l'électrochimie quelques-uns de ses débouchés et pour que nous ayons la certitude de voir l'air liquide s'attaquer à des besognes plus intéressantes ou plus logiques que celles qu'on a ambitionnées pour lui jusqu'ici.

GEORGES CLAUDE.

(1) *Cosmos*, 30 octobre 1898.

(1) Nous verrons, dans un prochain article, qu'on semble en bon chemin pour cela.

LE SANDRE

C'est en Autriche, il y a plus de trente ans, que j'ai fait sa connaissance, dont le souvenir réjouit encore mon instinct d'ichtyophage, car c'est un des meilleurs poissons d'eau douce qui existent en Europe, aussi en Amérique, au Canada principalement, où on lui donne le nom de *doré*, tandis que c'est le *schil* des Autrichiens, le *nagmaul* des Bavarois, le *sander*, le *sandet* ou *sandat* des Allemands riverains de la Baltique, qui l'estiment également fort. D'où vient donc que le judicieux M. de La Blanchère est son ennemi? Il va nous le dire.

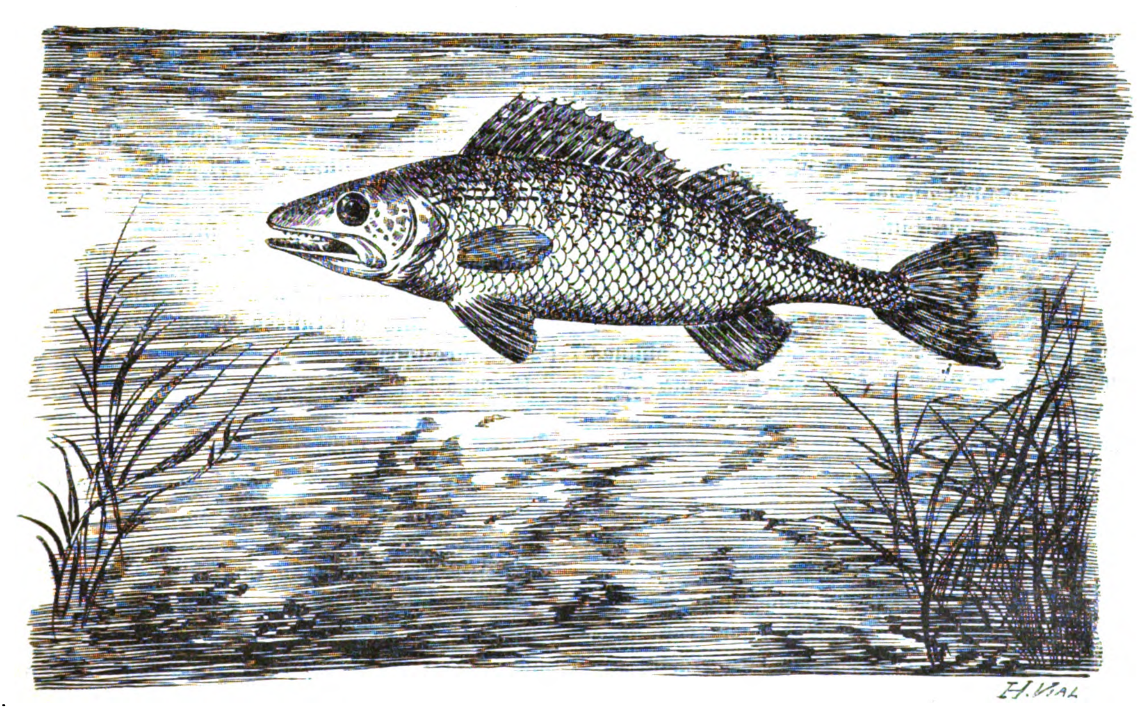
« Nous avons trop de carnassiers, et ce sont des carnassiers que l'on veut encore introduire dans nos rivières. On a importé en France le silure, cet énorme poisson qui, dans le Danube, pèse 150 kilogrammes, et qui, acclimaté déjà chez nous dans le canal de la Marne au Rhin, ne demande qu'à grandir aux dépens de nos espèces indigènes (2). On a introduit un autre mangeur, le saumon du Danube; on veut maintenant introduire le sandre; cette fois, c'est encore pis. Celui-ci est un compromis entre la perche et le brochet, une sorte de métis naturel participant à la voracité de sa mère et armé des dents de son père. »

(2) Voyez l'article du *Cosmos* sur le Silure, numéro du 17 septembre 1898.



L'article fut imprimé dans la *Revue des Deux Mondes*, numéro du 15 septembre 1870. Que le lecteur veuille bien retenir cette date. Bien curieux, du reste, le sommaire de ce numéro, où l'on trouve un article sur la Galilée de Jésus (scènes de voyage), signé Athanase Coquerel, à côté de quelques pages de M. Ernest Renan sur la guerre entre l'Allemagne et la France, puis une étude de M. Maxime Du Camp sur les hôpitaux de Paris. Néanmoins, parlant du dépeuplement des eaux, M. de La Blanchère n'oublie pas que la France vient d'être battue sur les champs de bataille. Retenez cette phrase incidente : « La guerre, — comme si ce n'était pas assez d'un fléau à la fois, — la guerre étend ses horreurs sur le pays. »

Cela mentionné à titre de curiosité rétrospective, revenons au sandre, le *lucioperca* de Linné ; un joli nom, au surplus, mais qui s'accommode mal du renom de bête stupide et insipide dont jouit le sujet parmi les compatriotes du célèbre naturaliste suédois. Néanmoins, ainsi baptisé, il vivait en paix, lorsque, en 1817, Cuvier le tira de ce doux sommeil pour le séparer de la famille des percoïdes et en faire un sandre; hérésie dont il revint d'ailleurs, en 1829, dans la deuxième édition du *Règne animal*, où il ramène le sandre dans les rangs des percoïdes. Trop tard, paraît-il, car voici ce que nous apprend M. Montpetit dans



Le sandre.

son bel ouvrage illustré sur les poissons d'eau douce du Canada, imprimé à Montréal et écrit dans un français de bonne marque :

« Dans l'intervalle, Rafinesque, ami et rival de Cuvier, était passé en Amérique, avait fait une étude sérieuse de notre doré, qu'il dénomme *stizostedion*, ce qui veut dire gosier étranglé. Les savants d'Amérique, d'ordinaire si simples, si pratiques, s'entichèrent de ce nom impossible, l'opposèrent au *lucioperca* de Cuvier repentant, et le maintinrent par temps et contre-temps sous la garde du drapeau étoilé, où il vivra encore longtemps. Pour rendre l'animal plus ridicule, ils lui ont ajouté quelque chose comme un lorgnon, en l'appelant *stizostedion vitreum*, que le malheureux est condamné à porter de jour et de nuit, toute sa vie.

» Croyez bien que le peuple américain n'a pas avalé le premier nom fait en couleuvre, *stizostedion*, et qu'il a su venger l'insulte faite à son poisson par le deuxième nom, — œil de verre, *vitreum*, — lorsque son œil, au lieu d'être en verre, est un vrai diamant qui luit dans l'ombre, qui peut éclairer la plupart des savants du monde dans la nuit où ils marchent à tâtons. Qu'a fait le peuple pour se venger des savants ? Il a pris tous les noms qui lui venaient sur la langue, et il en a couvert le doré, au point que la science y a radicalement perdu son grec et son latin. »

Et maintenant que nous avons fait connais-

sance avec le doré canadien, revenons à son frère le sandre d'Europe, mais frappé d'ostracisme en France, qu'il soit fluvial ou lacustre.

Ce qui distingue le sandre de la perche, c'est d'abord sa forme plus allongée, ensuite son œil. La longueur de la tête jusqu'au bout de l'opercule est d'un peu plus du quart de la longueur totale, et l'œil est placé au tiers antérieur de la longueur de la tête. Son profil de poisson de proie descend obliquement en ligne droite jusqu'au bout du museau, faisant avec la ligne de la gorge, un angle d'environ 50°. La tête, dessus, est arrondie transversalement, avec deux éminences longitudinales, ainsi que celles de la truite ou du saumon.

Les mâchoires (garnies d'une bande très étroite de dents en velours coniques et pointues) sont à peu près égales: la supérieure s'arrondit au bout; la gueule est médiocrement fendue; les trous de la narine, petits et percés, l'un près de l'œil, l'autre près du bout du museau. Le préopercule est arrondi, finement dentelé dans toute sa partie montante, et découpé en dents plus grandes et moins régulières à son bord inférieur. Le bout de l'opercule osseux est obtus, mince, et comme un peu déchiré. Les ouïes sont fendues comme à la perche, et ont de même sept rayons à leur membrane.

Il n'y a point d'écailles sur le museau, ni entre les yeux, ni aux mâchoires; la joue paraît aussi couverte d'une peau nue; mais on en voit de petites sur le haut de l'opercule et du préopercule. Celles du corps sont plus petites à proportion qu'à la perche, mais de même rudes et dentelées au bord, finement striées en travers dans leur partie cachée, et festonnées vers leur racine de sept crénelures.

Sa nageoire dorsale est à peu près de la longueur de la tête, et de moitié moins haute que le corps; elle est séparée de la seconde par un intervalle sensible, celle-ci un peu plus longue que l'autre. La nageoire anale ne porte pas aussi loin vers la queue; la caudale est un peu fourchue, les ventrales sont également placées comme à la perche.

Tous ces détails ont été parfaitement observés par Cuvier et Valenciennes dans leur *Histoire naturelle des poissons;* cependant, le dessin qui accompagne l'article consacré au sandre ne nous donne point l'aspect de l'individu, tel que nous l'avons vu au sortir de l'eau sur les bords du Danube, ni tel qu'il figure au Muséum, ni dans le grand ouvrage de M. de La Blanchère, ni dans celui de M. Montpetit. Le type Cuvier correspond à une espèce plate, tandis que n'étaient le museau et les nageoires dorsales, on dirait plutôt d'un brochet.

Quant aux écailles, elles sont beaucoup plus fines que ne nous les montrent Cuvier et Valenciennes. Poisson mal dessiné, dira-t-on, voilà tout. Oui, sans doute; encore sommes-nous disposé à croire qu'il y a lieu, ici comme pour toutes les autres espèces de poissons, de distinguer entre les fluviaux et les lacustres. Ainsi, une perche du lac d'Annecy ou de Genève est moins bossue qu'une perche de rivière, en outre moins brillante de couleurs, moins *perchaude* enfin.

Le sandre croît aussi vite et devient aussi grand que le brochet : un individu du poids de 20 livres n'est pas un phénomène. Sa chair, ai-je dit, est très agréable au goût, et d'une blancheur remarquable lorsqu'elle est cuite; moins bonne pourtant grillée que bouillie. Un sandre cuit au court bouillon et servi avec une mayonnaise est un mets royal. Aussi, en fait-on grand cas au Canada, de même que presque dans toute l'Europe. Nous disons presque, d'abord à cause de la Scandinavie, ensuite le Rhin lui est interdit, même en Suisse, pays réputé hospitalier entre tous.

Quant à la France, si elle persiste à lui fermer ses eaux, c'est sans doute, insinue M. Montpetit, parce qu'il est d'origine allemande et qu'elle craint sa voracité pour ses fritures. Ceci est à l'adresse de M. de La Blanchère.

Par contre, introduit dans les eaux anglaises, en 1878, par le duc de Bedfort, le sandre s'y comporte admirablement. Mais c'est surtout en Autriche, en Hongrie, en Russie, qu'il s'en consomme le plus, soit à l'état frais, soit fumé ou mariné, en y ajoutant ses œufs salés ou en caviar. Il est l'objet d'un commerce d'exportation important en Turquie, où des carêmes fréquents et certaines prescriptions du Coran poussent à la consommation du poisson d'une façon particulière. Le sandre n'a qu'un seul défaut : il n'a pas la vie dure. Outre cela, il ne supporte pas la captivité dans un vivier, encore moins dans une boutique. Il lui faut de l'air plein ses branchies, de l'air et de l'espace.

Et qu'on ne croie pas que j'exagère la valeur comestible du sandre; car M. Montpetit vous dira qu'il lui donne la préférence, même sur le saumon, même sur l'ouananiche, qu'il revêt d'ailleurs d'un *h* initial; d'où le *h*ouananiche. Mais, peut-être M. Montpetit a-t-il raison : la France craint, ou plutôt craignait pour ses fritures, qui ne seront bientôt plus qu'un mythe, grâce à l'em-

poisonnement de nos rivières par les produits chimiques, et à l'extrême licence dont jouissent messieurs les braconniers. On ne saurait donc prétendre que M. de La Blanchère a prêché dans le désert.

ÉMILE MAISON.

LE SEL DANS L'ALIMENTATION
EFFETS DE SA SUPPRESSION
CHEZ LES MALADES TRAITÉS PAR LE BROMURE

Toute ration alimentaire, en outre des éléments azotés ou hydrocarbonnés dont la proportion a été déterminée par l'observation et surtout par l'expérience doit comprendre certains sels minéraux. La plus grande partie de ces sels de chaux de soude, de magnésie de fer à l'état de sulfate, de phosphate ou de chlorure, pour ne citer que les plus importants, se trouvent dans les aliments, dans la viande, dans les céréales, dans l'eau; il en est un cependant qu'il paraît nécessaire d'y faire entrer directement et comme supplément, c'est le sel de cuisine, le sel marin ou chlorure de sodium.

Les calculs des physiologistes démontrent que, par l'urine, la sueur, la bile, les larmes, l'homme élimine en moyenne 15 à 20 grammes de chlorure de sodium par jour. C'est ce chiffre de 15 à 20 grammes qui est prévu, en effet, dans diverses rations alimentaires, telles par exemple celles des soldats dans certaines armées.

L'homme a un tel besoin de sel ou tout au moins un tel goût pour cet aliment, que, dans les pays où il a de la difficulté à s'en procurer, il organise des caravanes pour aller le chercher au loin et en fait un objet d'échange des plus précieux. On prétend qu'au centre de l'Afrique, pour quelques poignées de sel, on peut avoir un esclave.

Les animaux sont aussi très avides de sel, les herbivores surtout. On voit dans l'Altaï des grottes entières, dont la surface intérieure, formée d'argile schisteuse salée, a été enlevée presque complètement par les herbivores qui venaient les lécher.

Les carnivores en sont moins friands. Cependant, carnivores ou herbivores, les animaux à l'état sauvage s'en passent le plus souvent ou se contentent de la quantité minime contenue dans leurs aliments. D'autre part, les enfants n'ingèrent avec le lait de leur mère qu'une très faible quantité de sel : 0,26 par litre, d'après Wunderlick, et cette faible ration suffit à leur entretien et à leur développement.

Ces faits semblent faire prévoir que le sel, surajouté à un aliment, n'est peut-être pas aussi indispensable à la santé qu'on pourrait le supposer.

La teneur du plasma sanguin en chlorure se maintient constante quelle que soit l'alimentation. Il n'est pas tout à fait logique de calculer les besoins de l'organisme d'après ses pertes. Le chlorure de sodium se fixe dans les organes suivant leur besoin, et le surplus, la ration de luxe, plus ou moins gaspillée, est éliminée par les urines. Si l'on trouve 12 à 15 grammes de sel dans les urines, cela peut signifier que, en outre de ce que les organes ont absorbé et conservé, il y a eu cette élimination, et cela ne prouve pas d'avance que cette quantité était nécessaire. De même, la cendre trouvée dans un foyer peut servir à calculer la quantité de bois qui y a été brûlée, mais non celle qui aurait été nécessaire pour chauffer la pièce.

La dose de 15 à 20 grammes par jour ne serait cependant pas nuisible à la santé; elle contribue, au contraire, à l'entretenir, sauf quelques exceptions dont nous allons parler.

On a, au contraire, décrit les maladies qui étaient occasionnées par la suppression du sel dans l'alimentation de l'homme. Barbier a raconté que des seigneurs russes ayant voulu supprimer à leurs serfs la ration de sel, les malheureux ne tardèrent pas à devenir albuminuriques et hydropiques, au point qu'on dut le leur rendre.

D'autre part, le sel donné à excès n'est pas sans danger. Voici à ce sujet le résultat des expériences de divers auteurs, résumées par Dujardin-Beaumetz dans son dictionnaire de thérapeutique.

En injectant 5 grammes de NaCl dans le sang à des lapins, Guttman a vu se produire des spasmes cloniques et toniques, qui ne se produisaient pas lorsqu'en même temps on faisait boire l'animal. Si, d'après cet observateur, la mort survient sans atteinte appréciable des organes respiratoires et circulatoires, Falck prétend que l'injection de sel marin dans une veine donne lieu à des altérations caractéristiques des organes respiratoires : écoulement de liquide par la bouche et le nez, œdème pulmonaire, et Laborde, en injectant de 0,50 à 1 gramme de chlorure de sodium dans la veine d'un animal, vit survenir des troubles respiratoires graves qui aboutirent à la syncope (*Société de biologie*, 31 mai 1879.)

D'après les récentes recherches de C. Richet (*Société de biologie*, 20 mai 1882), dès que l'injection de chlorure de sodium dépasse 2 grammes par kilogramme d'animal, il survient une grave intoxication. Si l'on a soin de faire la respiration artificielle

pour empêcher l'animal de mourir par action tétanisante et asphyxiante des muscles thoraciques, voici ce que l'on voit.

Quand la dose injectée atteint 4 grammes de sel par kilogramme du poids de l'animal, il survient des attaques convulsives tétaniques violentes, qui ne cèdent en rien à l'attaque strychnique ou à l'attaque absinthique, à laquelle elle ressemble d'une façon digne d'être signalée.

A la dose de 5 grammes, et toujours si l'on pratique la respiration artificielle, de manière à permettre la survie de l'animal, à l'attaque tétanique succède une période de choréisme, et enfin une période de résolution, exactement comme dans l'empoisonnement par la strychnine. A ce moment, il n'y a plus de réflexes; le cœur bat avec force, le sang est très rouge.

La respiration volontaire n'est pas supprimée à cette dose; mais elle est irrégulière, superficielle, inefficace à hématoser le sang. A dose plus forte, la respiration spontanée s'arrête; les nerfs n'excitent plus les muscles, et ceux-ci sont eux-mêmes moins excitables. A plus forte dose encore, ils tombent en rigidité, et le cœur cesse de battre.

Comme avec tous les poisons, à la phase convulsive succède donc la phase de paralysie.

Le bromure de potassium présente des analogies diverses avec le chlorure de sodium. Administré à dose continue aux épileptiques, il arrive à supprimer le plus souvent leurs accès ou à les éloigner. Mais cette médication n'est pas sans inconvénients; car il se produit à la longue une intoxication bromique due aux doses énormes qu'il faut donner pour faire cesser les accès (de 8 grammes à 15 grammes par jour).

MM. Richet et Toulouse ont pensé qu'en privant, dans une certaine mesure, l'organisme de chlorures, on devait le rendre ainsi plus sensible à l'action des bromures. Comme, selon toute vraisemblance, les actions médicamenteuses sont dues à l'imbibition des cellules par tels ou tels poisons, les actions doivent être d'autant plus intenses que l'appétition des cellules pour ces poisons est plus intense, et, par conséquent, elle doit être augmentée pour les sels alcalins thérapeutiques par l'absence de sels alcalins alimentaires.

Les faits ont confirmé cette hypothèse.

Ils ont soumis des épileptiques à ce régime pauvre en sel. Ce régime était constitué par : lait, 1000 gr.; viande de bœuf, 300 gr.; pommes de terre, 300 gr.; farine, 200 gr.; deux œufs, 70 gr.; sucre, 50 gr.; café, 100 gr.; beurre, 40 gr. Cette ration, au point de vue alimentaire, équivaut à 2 700 cal. et 20 grammes d'azote. La quantité de chlorures, évaluée en NaCl, est d'environ 2 grammes dans ces aliments naturels.

Certains sujets soumis à ce régime alimentaire et traités par 2 ou 3 grammes de bromure de sodium n'ont eu ni accès ni vertige depuis plus de six mois. Mais il a suffi de les faire revenir au régime alimentaire ordinaire, même en continuant la médication bromurée, pour faire reparaître les accès, ce qui prouve bien que c'est la combinaison du régime pauvre en chlorures avec la médication bromurée qui produit l'effet thérapeutique.

Ce régime alimentaire spécial n'a pas d'influence nocive sur la nutrition générale. Le poids a diminué quelquefois; mais, dans d'autres cas, il a augmenté. Les auteurs n'ont pu observer aucun trouble organique, ni thermique, ni vasculaire, ni neuro-vasculaire.

Naturellement, il faut surveiller avec soin les malades; car le bromure de sodium étant, dans ces conditions, beaucoup plus actif, peut produire des accidents de bromisme, même à la dose, relativement faible, de 4 grammes. De même, il est prudent de ne pas cesser brusquement le régime, de peur qu'il ne survienne, au moment de son interruption, des accès fréquents, pouvant dégénérer en état de mal.

Les bons effets, au point de vue thérapeutique, de cette alimentation spéciale, se produisent encore quand, au lieu d'une inanition presque complète en chlorures, on ne produit qu'une inanition relative par l'addition quotidienne, au régime spécial indiqué plus haut, de petites doses, 3 à 4 ou 5 grammes de chlorure de sodium. Même alors on ne voit pas reparaître les accès. On peut ainsi tâter la susceptibilité des malades en augmentant progressivement l'ingestion des chlorures jusqu'au moment où elle sera suffisante pour faire revenir les accès, et cela sans changer la dose de bromure de sodium ingéré. (Comptes rendus).

Les chlorures ont peut-être une action convulsivante à laquelle seraient plus sensibles les épileptiques. Mais on peut admettre aussi la théorie des auteurs et supposer avec eux que les cellules privées de chlorure sont plus aptes à accepter et à emmagasiner le bromure.

Il résulte ainsi de cette note que le sel est moins nécessaire à l'alimentation qu'on n'aurait pu le supposer.

Dr L. M.



LES PORTS DE TRANSBORDEMENT ET LA GARE D'EAU D'IVRY

Un port de transbordement est, en navigation intérieure, celui où la plus grande partie des marchandises arrivées par bateau sont chargées en ce point même sur wagon, achevant ainsi leur trajet par chemin de fer, ou bien, inversement, arrivées par wagon, elles terminent leur parcours en bateau. S'il ne comporte pas des installations très étendues, on lui donne généralement le nom de gare d'eau.

Pour qu'un pareil port puisse se développer, il est de toute nécessité que les frais de manutention des marchandises soient aussi peu élevés que possible, afin que le coût du transbordement ne compense pas entièrement le bénéfice résultant de l'emploi partiel de la voie d'eau; il devra être très rapproché d'une ligne de chemin de fer; ses quais devront être facilement accostables, et seront munis de voies ferrées aussi nombreuses que l'exigeront la facilité et la rapidité des opérations de chargement et de déchargement; enfin, son outillage (engins de manutention, hangars, etc.) devra être très perfectionné.

Malgré les services que les ports de transbordement peuvent rendre, ils sont en France à l'état d'exception. Il n'est guère que la région du Nord où quelques installations de ce genre, appartenant pour la plupart à des Sociétés privées, houillères ou industrielles, soient réellement exploitées. A quelles causes faut-il attribuer ce fait que les ports français d'intérieur les plus importants ne sont pas reliés au réseau de chemins de fer? A une seule, croyons-nous, à l'antagonisme qui existe malheureusement chez nous entre la voie ferrée et la voie d'eau.

Pourquoi cet antagonisme? Les partisans du premier mode de transport en donnent la raison suivante: « Non content d'avoir fourni l'intégralité du capital de construction, l'État prend à sa charge l'entretien et la surveillance de la voie navigable qu'il a créée ou améliorée, alors que les Compagnies de chemins de fer ont à supporter entièrement toutes ces dépenses. On rendrait la lutte équitable en rétablissant les droits de navigation; mais puisqu'on ne paraît pas disposé à s'y résoudre, il serait au moins juste, afin de compenser dans une certaine mesure cette différence de traitement, de permettre aux Compagnies d'abaisser leurs tarifs sur celles de leurs lignes parallèles aux canaux et rivières canalisées. On ne veut cependant pas accéder à leurs vœux légitimes. »

A ces doléances, les défenseurs de la navigation répondent: « Nous ne considérons pas les Compagnies de chemins de fer, malgré l'exemple qu'elles nous donnent, comme nos ennemies; nous ne demanderions, au contraire, qu'à vivre avec elles en bonne intelligence. Il n'est pas douteux que la suppression, en 1881, des péages sur les voies navigables a enlevé au réseau ferré une partie, quoique bien minime, de son trafic. Mais il nous suffira de mettre en regard le tort considérable causé par l'établissement des chemins de fer à la batellerie, dont le développement s'est trouvé de ce fait complètement enrayé pendant une trentaine d'années.

» D'un autre côté, la voie d'eau est regardée partout maintenant comme l'indispensable modérateur de la voie ferrée. Nous pouvons effectuer le transport des marchandises encombrantes à des prix suffisamment rémunérateurs pour nous, mais inabordables pour des Compagnies de chemins de fer soucieuses de ne conclure que des affaires avantageuses. Qu'on laisse néanmoins les Compagnies abaisser considérablement leurs tarifs sur certaines lignes choisies, comme elles le désirent, les recettes sur ces lignes pourront, pendant un certain temps, être notablement inférieures aux dépenses, mais ce sera l'anéantissement de la batellerie, qui ne dispose pas de capitaux suffisants pour soutenir la lutte, et les chemins de fer monopoliseront l'industrie des transports. »

Jusqu'à présent, les pouvoirs publics ont résisté aux sollicitations des Compagnies, et les tarifs de chemins de fer n'ont pas été abaissés au-dessous d'une certaine limite qui, tout en permettant au commerce de bénéficier de certains avantages résultant de la concurrence, ne porte pas atteinte à la navigation. Néanmoins, cette rivalité est grandement préjudiciable aux intérêts généraux du pays; elle s'oppose, ainsi que nous le disions plus haut, à l'établissement de ports de transbordement.

Il en va tout autrement dans les pays voisins, où batellerie et chemins de fer se prêtent un mutuel appui. En Allemagne, notamment, où, depuis une vingtaine d'années, les efforts considérables dépensés en vue de l'amélioration des voies navigables ont eu pour résultat l'extension des grands ports fluviaux, il est à remarquer que ceux-ci sont surtout des ports de transbordement; c'est précisément ce caractère qui leur a valu une rapide prospérité. Utiliser la voie d'eau pour évacuer les marchandises là où les chemins de fer peuvent

les concentrer facilement sur leurs rives et inversement pour les amener en masses là où la voie ferrée les prendra aisément pour les disperser dans toutes les directions: tel est problème qu'on paraît avoir cherché à résoudre partout.

Navigation et chemins de fer se sont unis dans un effort commun pour poursuivre ce but, et nulle rivalité n'existe la plupart du temps entre les deux modes de transport, chacun restant maître là où il peut opérer au plus bas prix. A la voie d'eau les marchandises agglomérées en grandes masses; aux chemins de fer le soin de former ces masses ou de les dissoudre.

Ainsi l'Elbe contribue dans une proportion considérable au trafic des chemins de fer qui sont en communication avec lui. Le bas prix des transports sur le fleuve pousse la voie ferrée à rechercher de plus en plus cette route, pour y prendre ou y déposer des marchandises; elle y gagne ainsi un trafic qu'elle n'aurait jamais obtenu sans l'existence d'un fleuve canalisé. Bien mieux, nous voyons l'administration des chemins de fer de l'État prussien participer à l'installation des ports de Magdebourg. Mais c'est le Rhin qui nous fournit l'exemple le plus remarquable de l'union intime entre les deux modes de transport.

Actuellement, le tonnage kilométrique des marchandises transportées annuellement sur le grand fleuve allemand atteint 3 milliards de tonnes, soit 70 % du tonnage total du réseau navigable français. Il convient en particulier de retenir ici le trafic considérable et la remarquable organisation des ports établis sur ses bords, dont les plus importants sont avant tout des ports de transbordement: Ruhrort, Gustavsbourg, Mannheim, etc. Ils sont pourvus des outillages les plus perfectionnés qu'on rencontre dans les ports maritimes et sont en communication par des nombreuses voies de raccordement avec les chemins de fer existant sur chaque rive du Rhin; enfin *leur établissement est dû, soit en totalité, soit en partie, aux Compagnies de chemins de fer.*

Ruhrort forme avec les ports voisins de Duisbourh, Homberg et Hochfeld un groupe dont le trafic dépasse celui de Hambourg, le port maritime le plus important du continent; les opérations qu'on y effectue consistent surtout dans le transbordement des charbons du bassin de la Ruhr qui, amenés par wagons, sont évacués par bateau dans toute la vallée du Rhin. La longueur des voies reliant les quais aux lignes ferrées est de *230 kilomètres*. La dépense a été supportée par l'État prussien à titre d'exploitant des chemins de fer.

Le port de Gustavsbourg, qui est un annexe du port de Mayence, est moins important que le précédent, tout en étant le centre d'un mouvement qui atteint plusieurs millions de tonnes; il a été construit et est exploité par la Compagnie des chemins de fer hessois, pour le chargement sur wagon des houilles arrivant par bateau.

Le port de Mannheim, dont le trafic, ajouté à celui du port de Ludwigshafen, installé sur la rive opposée du Rhin, atteint 6 millions de tonnes, est un centre d'arrivages de houilles, de grains, de produits chimiques expédiés par voie ferrée dans la région centrale de l'Europe. Les dépenses d'établissement ont été supportées entièrement par l'État en qualité d'exploitant des chemins de fer badois.

En Autriche-Hongrie, on constate la même préoccupation. En Bohême, par exemple, tous les ports de l'Elbe, Laude, Tetschen, Rosawitz, Aussig, appartiennent aux Compagnies de chemins de fer. Dans ces deux derniers ports, les opérations ont presque exclusivement pour but de transborder les lignites des bassins de la contrée qui descendent ensuite en Prusse par l'Elbe. Les chemins de fer rivalisent d'efforts pour se relier au fleuve et y faciliter les transbordements, dans un sens ou dans l'autre, comme le plus sûr moyen d'augmenter leur trafic. Il pourra exister un certain antagonisme entre les diverses Compagnies concurrentes, mais celles-ci ne lutteront jamais contre la batellerie qu'elles regardent comme leur auxiliaire le plus précieux.

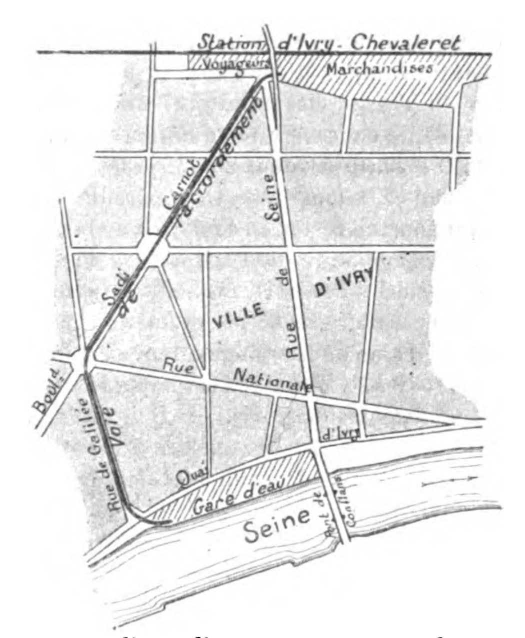
Nous sommes loin en France d'une pareille entente. Seules, quelques Compagnies de chemins de fer économiques ont installé quelques gares d'eau, forcément d'une faible importance, afin de ne perdre aucun élément de trafic, et de favoriser, dans la contrée où sont situées les lignes qu'elles exploitent, l'extension des industries de toute nature, extension dont elles sont les premières à bénéficier.

Or, si l'on examine une carte de notre pays, on voit qu'il peut être partagé, par une ligne droite joignant le Havre à Cette, en deux régions bien distinctes: l'une, celle de l'Est, abondamment pourvues de voies navigables, et l'autre, celle de l'Ouest, où les canaux et rivières canalisées sont l'exception. Il serait naturel que sur la ligne de séparation, il existât de nombreux ports de transbordement, car pour une marchandise en provenance de la première région et à destination de la deuxième ou inversement, il serait presque toujours économique d'employer partiellement la voie d'eau. Or, il n'en est rien.



Paris même, qui se trouve précisément sur cette ligne de séparation et dont les ports présenteront vraisemblablement en 1899 un trafic d'ensemble de plus de 10 millions de tonnes, ne possède pas de port de transbordement. Aussi le transit des marchandises y est-il relativement insignifiant : 17 % du mouvement total.

Frappée de la prospérité des installations allemandes et autrichiennes, et convaincue que l'établissement à Paris d'un port public relié aux voies ferrées du Centre et de l'Ouest, aurait pour effet d'augmenter le tonnage du transit et, comme conséquence, d'apporter au négoce un nouvel élément d'activité, indépendamment des avantages que pourraient en retirer les industries des con-



La gare d'eau d'Ivry et son raccordement.

trées dépourvues de voies navigables, la Chambre de commerce de Paris se résolut, il y a quelques années, à tenter une expérience dont les résultats pouvaient être si féconds.

D'autre part, la ville d'Ivry, dont la population dépasse 25000 habitants et qui est un centre industriel de premier ordre, ne possédait jusqu'à ces derniers temps, malgré des demandes réitérées, ni station sur la ligne de Paris à Orléans, ni quai sur la Seine, bien que le tonnage des marchandises en provenance ou en destination de la voie d'eau fût important (208000 tonnes en 1898).

L'établissement d'une gare d'eau dans l'enceinte même des fortifications était presque irréalisable, par suite de la distance des gares de marchandises à la Seine, des graves inconvénients résultant de la circulation de trains dans les rues parisiennes et du défaut d'emplacement ; d'un autre côté, Ivry se trouvant aux portes de Paris, une entente entre la municipalité de cette ville et la Chambre de commerce était tout indiquée ; néanmoins, les négociations furent longues. Un accord intervint enfin en 1897 entre l'État, la Chambre de commerce, la ville d'Ivry et la Compagnie d'Orléans sur les bases suivantes.

Un port avec quai droit serait construit par l'État sur la rive gauche de la Seine, immédiatement à l'amont du pont de Conflans ; la dépense, évaluée à 215 000 francs, serait partagée par moitié entre l'État et la commune d'Ivry. La Chambre de commerce de Paris prendrait à sa charge : 1° les frais de construction des voies ferrées destinées à desservir le port d'Ivry et à raccorder ce port au réseau d'Orléans, soit 140 000 francs, somme dont elle ferait avance à l'État ; 2° la dépense d'établissement de l'outillage du port, soit 57 000 francs ; 3° l'exploitation de la gare d'eau. Enfin la Compagnie d'Orléans exécuterait, au point de raccordement avec la ligne de Paris à Orléans, à frais communs avec la commune d'Ivry, une station de voyageurs et une gare à marchandises.

Les travaux, déclarés d'utilité publique, par décret du 19 juillet 1897, sont terminés et ont été inaugurés à la fin du mois dernier en présence des ministres du Commerce et des Travaux publics. La gare d'eau est maintenant livrée à l'exploitation. Elle se compose d'un quai droit de 162 mètres de longueur, sur lequel sont établies trois voies ferrées : le chargement de bateau sur wagon ou inversement s'effectue au moyen de deux grues à vapeur mobiles de 1 500 kilogrammes de puissance chacune. Les trois voies se soudent à l'extrémité du quai en une seule qui, après avoir emprunté dans la ville d'Ivry la rue de Galilée et le boulevard Sadi-Carnot, vient déboucher, après un parcours de 1 200 mètres environ, à la station nouvellement créée d'Ivry-Chevaleret, où a lieu le raccordement avec la ligne de Paris à Orléans.

En vue de faire face aux charges qu'elle a assumées, la Chambre de commerce, qui a été déclarée concessionnaire de l'outillage de la gare d'eau, par analogie à ce qui se pratique dans les ports maritimes, a été autorisée à contracter un emprunt dont elle se récupérera au moyen de péages perçus sur chaque tonne de marchandises passant par le port, et de taxes pour la location des engins de manutention ou pour le magasinement des marchandises. La durée de la concession est fixée à cinquante ans.

La Compagnie d'Orléans est chargée de l'exploitation des voies ferrées. Un certain nombre d'établissements industriels d'Ivry sont déjà reliés par des embranchements à la ligne de raccordement construite entre la Seine et la station du Chevaleret.

Le trafic du nouveau port paraît devoir se composer principalement: 1° de houilles du Nord à destination de certaines localités du réseau d'Orléans, dont une partie était jusqu'ici amenée par chemin de fer, et qui empruntera dorénavant la voie d'eau jusqu'à Ivry; 2° de marchandises dont la manutention s'effectuait sur les berges de la Seine par des procédés primitifs avant l'établissement du port.

La tentative de la Chambre de commerce de Paris est extrêmement intéressante et peut avoir d'heureuses conséquences pour l'industrie et le commerce français. Il est à souhaiter qu'elle soit le présage d'une ère d'apaisement dans la lutte entre les chemins de fer et la navigation; à ce seul titre, elle mériterait d'être citée et encouragée.

G. Leugny.

LE LAC MAJEUR

S'il est un lac célèbre en Italie, c'est assurément le lac Majeur, si fréquenté des touristes, et que ses fameuses îles Borromée rendent encore plus enchanteur. Ses bords verdoyants sont peuplés de splendides villas qui viennent se mirer dans ses eaux et lui font comme une ceinture d'émeraude parsemée de diamants.

La *Rivista Maritima* vient de publier sur ce lac, à propos du IIIe Congrès géographique italien, une étude très complète qui vient battre en brèche des points que l'on croyait solidement acquis, puisqu'ils avaient trouvé place dans les dictionnaires. Elle contient, de plus, des observations et remarques qui ont leur valeur.

Le lac Majeur, que les Italiens appellent encore Verbano (le *lacus Verbanus* des anciens), forme un long serpent qui s'élance des plaines de la Lombardie pour aller cacher sa tête dans le canton du Tessin. Il est alimenté par le Tessin, qui constitue encore son émissaire, mais reçoit en outre d'autres petits affluents qui lui portent le tribut aqueux des Alpes Lépontiennes. Il joue le même rôle que le lac de Genève pour le Rhône; c'est un gigantesque bassin de décantation.

Les mesures du lac sont les suivantes : Sa plus grande longueur est 65 226 mètres; sa largeur, 9 660; le développement de ses côtes, 166 501 kilomètres; sa profondeur moyenne 190 mètres, son extension superficielle, 216 597 782 kilomètres carrés. On déduit de ces mesures que le lac Majeur emmagasine 41 milliards de tonnes d'eau. Sa hauteur au-dessus de la mer, 1 94.

Or, les dictionnaires s'écartent assez de ces données. Ils fixent au périmètre du lac 146 kilomètres, évaluent sa superficie à 400 000 kilomètres carrés et sa profondeur maxima à 800, alors que les sondages les plus minutieux ont trouvé le fond à 370 mètres. Le grave Bouillet a, sur ce point, besoin d'une rectification.

La hauteur moyenne du lac au-dessus du niveau de la mer est de 194 mètres, mais, d'après les cartes italiennes, alors que la queue du lac en Lombardie serait à la cote 194, sa tête, dans le canton du Tessin, atteindrait 197 mètres. Il est impossible de concevoir une différence de niveau de 3 mètres entre ses deux stations séparées seulement par 65 kilomètres. Une pareille masse d'eau ne pourrait rester en équilibre, mais devrait affluer sur l'émissaire du Tessin. Aussi le moyen le plus simple d'accorder les évaluations italiennes, faites au baromètre, avec les évaluations suisses obtenues à l'aide de la triangulation, c'est de dire que le zéro des hydromètres employés n'a pas été identique dans les deux cas.

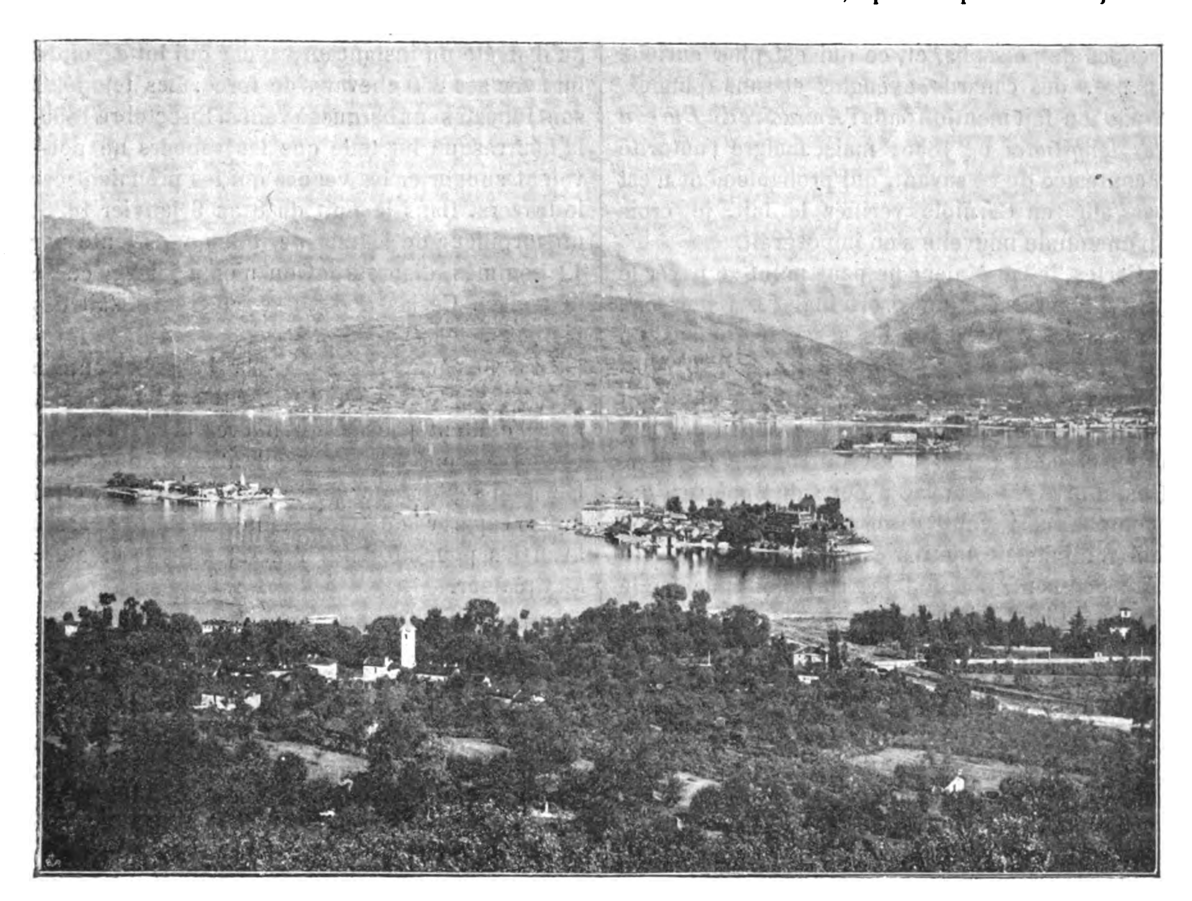
Ce lac est situé à 194 mètres au-dessus du niveau de la mer, mais comme il descend à une profondeur de 372 mètres, qu'il a un plateau de 30 kilomètres de tour qui est à la cote 370, il s'ensuit qu'il ne pourrait jamais être entièrement desséché, et qu'il resterait toujours au-dessous du niveau de la mer une dépression de 70 mètres de profondeur.

Ce phénomène est encore plus accentué dans le lac de Garde. Celui-ci est seulement à la cote 65, et sa profondeur maxima est de 584 mètres. Il descend donc à un demi-kilomètre au-dessous de l'Adriatique. C'est une vraie dépression du sol remplie par de l'eau. Si jamais on pouvait dessécher le lac de Garde, on trouverait une cuvette irrégulière dont le fond serait encore 100 mètres plus bas que le niveau de la mer Morte en Palestine.

Le lac Majeur a un niveau variable déterminé, d'une part, par les apports soit du Tessin, soit des autres rivières qui viennent s'y jeter, de l'autre par la facilité d'écoulement de ses eaux. Si, par exemple, le vent du Sud souffle avec persistance, il empêche les eaux de se jeter dans le Tessin, les fait refluer en amont et contribue ainsi à

exhausser le niveau du lac. Or, ces changements de niveau sont encore considérables.

Un tableau qui réunit toutes les observations depuis 1867 établit que la moyenne des basses eaux pendant cette période a été de 195,75 au-dessus du niveau de la mer. La moyenne des hautes eaux a été de 198,70, ce qui nous fait, entre les deux chiffres, une différence de niveau de 3^{m},05, différence dont les architectes doivent tenir compte quand ils ont à bâtir sur les bords du lac ou dans les îles Borromée. Mais ces moyennes ne représentent point toujours l'état réel des choses. On a vu, en 1868, le niveau du lac s'élever jusqu'à la cote 203,53 soit, 7,60 au-dessus des basses eaux de la même année. En suivant de l'œil la courbe qui indique ces variations de niveau, on voit que, dans nombre de cas, la courbe descend pendant deux ans et se relève pendant la même période. On remarque encore que, après un niveau élevé pendant deux années, celui de l'année suivante le sera beaucoup moins, comme si la nature, épuisée par l'effort qu'elle



Le lac Majeur et les îles Borromée, vus de Compiano.

venait de faire, voulait, elle aussi, se reposer. Notons encore qu'en 1840 le niveau des basses eaux dépassa de plus de 2 mètres le niveau moyen des hautes eaux, puisqu'il cota 201, 03.

La constitution physique de ce lac nous suggère encore une remarque. Il contient 41 milliards de tonnes d'eau, dont la plus grande partie est au-dessus du niveau de la mer et pèse de tout son poids sur le sol. Comment est constitué le fond du lac, nous ne le savons que d'une façon approximative, mais il est probable que, sous le poids énorme qui représente 37 atmosphères, les roches se désagrègent, deviennent friables et laissent passer à travers ses pores, ses méandres, une partie de l'eau qui pèse sur elles. Cette eau, en pénétrant dans la terre, en force les différents conduits, remplit les cavités naturelles qu'elle y trouve, et ainsi filtrée, vient se déverser à la surface du sol en des points plus bas sous forme de sources. Nous connaissons peu le régime souterrain des eaux des lacs, et il y aurait une série d'observations à faire pour se rendre compte de leur influence sur la circulation souterraine.

Le lac de Zirknitz, dans la Carniole (Autriche),

nous offre par exemple un phénomène qui nous montre un lien étroit entre le niveau des lacs et la circulation intérieure. Ce lac n'a que 8 kilomètres de long sur 4 kilomètres de large; il est donc minuscule, mais quel curieux régime que celui de ses eaux! Si l'été est sec, son niveau s'abaisse rapidement, et bientôt le lac est à sec. Les riverains en profitent pour ensemencer cette terre meuble et y font en deux mois la récolte de l'avoine et du foin. Ils n'attendent guère pour la moisson, car, à l'automne, les eaux reviennent par des conduits souterrains, et avec elles des troupes de poissons, et, ce qui est plus curieux encore, des canards aveugles et sans plumes. Arago en fait mention dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes* de 1835; mais, malgré l'autorité incontestée de ce savant, qui probablement n'est pas allé en Carniole vérifier le fait, je crois qu'une étude nouvelle s'en imposerait.

Certes, le lac Majeur ne peut point se payer le luxe d'une circulation si originale; ses poissons ne disparaissent point de ses eaux bleues où viennent toujours se baigner les belles villas élevées sur ses rives, mais cependant, qu'il soit le grand facteur d'une circulation souterraine très intense, c'est ce qu'il est impossible de nier. Quand le niveau du lac s'élève de 2 mètres, par exemple, cela veut dire qu'il a emmagasiné 435 millions de mètres cubes d'eau. Or, si les pluies cessent, peu de jours suffisent pour que le niveau du lac revienne à son état normal, et il est impossible que, durant cette période, plus de 220 millions de mètres cubes soient sortis par le Tessin. Nous sommes donc en présence d'une masse de 215 millions de mètres cubes qui a disparu et a certainement dû entrer par des voies souterraines dans la circulation aqueuse de l'intérieur de la terre.

La masse d'eau du lac n'est jamais immobile, mais, sous les différentes circonstances de l'élévation de la température et du vent, forme des courants. Ils ne sont dangereux que pour la navigation à voile, qui est encore dans un état primitif, sans qu'on ait pu obtenir des propriétaires de barques de leur faire changer la forme qu'ils leur donnent et qui est loin d'être adaptée aux exigences de la navigation. Les vapeurs qui sillonnent le lac n'en tiennent pas compte, et cependant ces courants sont parfois assez forts pour faire dévier brusquement un vapeur de 200 tonneaux et filant à 16 kilomètres à l'heure.

La température des eaux de lac est en été de 22° à la surface, décroît rapidement jusqu'à 50 mètres, où elle oscille entre 7 et 6°, et, au-dessous de 150 mètres, reste constamment à 6°, chiffre voisin du maximum de densité de l'eau (+ 4°). A 50 mètres, on trouve constamment l'eau à 7° de chaleur seulement, de là l'idée d'en faire un réservoir de froid. L'idée peut être excellente, mais il n'est pas aisé de savoir comment elle pourrait être utilisée, ni à quoi elle pourrait bien être employée, si ce n'est comme réfrigérant dans les machines thermiques, ou matière première pour la fabrication de la glace artificielle.

Ce lac si beau a cependant ses tempêtes. Quelquefois, le vent s'élève avec une telle impétuosité qu'il arrête un instant un vapeur qui lutte contre lui avec ses 250 chevaux de force. Les tempêtes sont funestes aux barques à voiles. En octobre 1896, la bourrasque fut telle que les vapeurs ne pouvaient supporter les vagues qui les prenaient par le travers. Dans la nuit du 8 au 9 janvier 1896, un torpilleur de la marine italienne, monté par 12 hommes, disparut, et on n'en a jamais eu de nouvelles. Ce lac a donc ses colères et fait des victimes.

Les voyageurs qui, dans la belle saison, se pressent sur les vapeurs pavoisés de la Compagnie, ne se doutent pas des premières et ne pensent pas aux secondes; ils se contentent d'admirer ce lac, vrai saphir enchâssé dans l'émeraude, et, il faut l'espérer du moins, ne sont pas assez aveugles pour ne point remonter de la créature au Créateur.

Dr A. B.

LE PEUPLEMENT DE L'AMÉRIQUE DU SUD DANS LE PASSÉ (1)

III. — (Ecuador) Équateur.

La république suivante, petite de territoire, étant resserrée entre de puissants voisins, petite de population, le plateau andin étant étroit en cet endroit, là même où le passage de la ligne annonce le climat le plus accablant, a été pourtant le théâtre du premier réveil sérieux et énergique des saines idées de civilisation. A l'époque où Garcia Moreno élevait la voix et proclamait cette chose nouvelle : *liberté pour tous, excepté pour le mal et les malfaiteurs*, l'Écuador n'était constitué, pour ainsi dire, que par une ville, Quito, sur le plateau, et par un port au fond d'un estuaire, Guayaquil; organisme même qui perdait toute sa force par son manque d'unité, les communications étant des plus difficiles entre le rivage et le plateau, et les dissensions étant pour ainsi dire en permanence entre les deux cités. La population

(1) Suite, voir p. 720.



n'atteignait pas le million; un cinquième consistait en Indiens sauvages dispersés dans l'Hinterland, le reste, blancs plus ou moins métissés, étaient confinés sur l'étroit plateau des Andes; et les désastres physiques, en ce pays de volcans, joints aux révolutions constantes, entravaient la marche en avant. Maintenant l'élan est donné. La population plus ou moins réputée blanche dépasse le million; avec les Indiens civilisés ou encore sauvages, elle atteignait même 1 260 000 en 1892, soit 4 par kilomètre carré.

De gigantesques travaux sont commencés pour assurer les communications de la capitale avec la mer et donner à l'estuaire du Guayas toute l'importance commerciale à laquelle il a droit; en 1892, le chemin de fer de Guayaquil à Quito dépassait Sibambé; pour franchir les 125 kilomètres qui séparent ces deux villes, il avait fallu pour 184 kilomètres de rails, et encore Sibambé n'est que sur les premières pentes des Andes, c'est dire assez la difficulté de l'œuvre entreprise. Enfin si de puissants voisins ont notablement rétréci sa part de Selve amazonienne, l'Hinterland de l'Écuador est encore assez étendu, et il est traversé par des affluents du Maranon assez nombreux et assez puissants pour prétendre à un rôle commercial important dans un avenir assez rapproché. C'est bien l'estuaire du Guayas, en effet, qui est le symétrique de l'estuaire amazonien : c'est entre ces deux vastes échancrures du littoral atlantique et pacifique que s'étend l'équateur liquide. Et si le Maranon va chercher ses sources dans le Pérou, au sein des hautes vallées andines, toute une ramure d'affluents viennent chercher les leurs au pied des volcans écuadoriens. L'un d'eux même, le rio Paute, recueille ses premières eaux à 50 kilomètres seulement de la rive orientale du canal de Zambeli (estuaire du Guayas); invitant pour ainsi dire l'homme à achever par son industrie ce que la nature a si bien commencé (1). Cuenca prospère déjà dans la vallée du rio Paute, à 75 kilomètres du Pacifique; cette ville, la troisième de la république par la population, (elle dépasse 30 000 habitants), a le plus grand intérêt à voir se réaliser ce grandiose projet, elle travaillera certainement à le faire aboutir.

L'illustre président de l'Ecuador avait donc bien raison de s'occuper avant tout de l'œuvre de Dieu; il n'avait qu'à laisser les choses suivre leur cours naturel pour que la prospérité matérielle soit assurée par surcroît à sa patrie bien-aimée. Il est mort, mais « Dieu ne meurt pas », comme il le dit en tombant sous le fer, et son œuvre se continue au milieu des révolutions et même des persécutions sanglantes. Le peuple lutte pour sa foi, et les religieux, qui, sur l'invitation du catholique président, ont repris la tâche interrompue de leurs prédécesseurs, s'en vont, éclaireurs dévoués, « réduire » les sauvages de la Selve, les féroces zivaros à l'état de paisibles défricheurs de forêts. Quand les blancs de Quito et de Cuenca auront assuré leurs communications avec Guayaquil, quand ils auront conquis à la charrue tous les flancs des Andes et expulsé de leur patrie tous les ferments de discorde, ils n'auront qu'à se retourner, les voies leur seront préparées, pour tendre la main aux Brésiliens de Manaos et de Para et correspondre avec l'Europe à travers toute l'épaisseur du continent. Il n'auront qu'à se laisser entraîner par leurs puissants cours d'eau pour arriver à l'Atlantique.

(1) Le plateau andin dans l'Écuador n'a pas plus de 80 kilomètres de largeur moyenne; deux lignes de faîtes en forment comme les murailles extérieures. Mais ces lignes de faîtes sont à tout instant ou, si l'on aime mieux, alternativement rompues par les cours d'eau qui s'échappent du plateau à droite et à gauche pour gagner le Maranon ou le Pacifique, et la ligne de partage des eaux oscille d'une ligne de faîte à l'autre. Le plateau central est ainsi constitué par une série de hautes vallées longitudinales qui, brusquement, s'échappent latéralement par de profondes coupures. Cette disposition facilite de chaque côté l'accès du plateau central et, par suite, sa traversée de part en part.

Pérou.

Si l'Ecuador possède le point aboutissant de la future voie qui doit un jour prolonger l'axe amazonien jusqu'au Pacifique, le Pérou a l'avantage d'avoir non seulement la haute vallée où le Maranon roule ses premières eaux, mais encore un tiers de ce même fleuve une fois en possession de sa direction définitive. Il possède même en entier le Huallaga et le puissant Ucayali qui, par sa longueur et la direction qu'il impose un instant au Maranon, pourrait à bon droit être considéré comme le fleuve principal. C'est donc un admirable et immense réseau de voies fluviales assurant de multiples facilités de communication du côté de l'Atlantique, et un mouvement commercial intense, tant à l'intérieur que vers l'extérieur, ce qui fera faire pour ainsi dire volte-face au riche Pérou vaincu récemment par le Chili, et en grande partie dépouillé de ses richesses par son heureux rival.

Actuellement, la population péruvienne, forte de 3 000 000 d'habitants dont près des deux tiers Indiens et le reste presque tous métis, est surtout répartie sur le versant du Pacifique (1). Chaque ville importante du pied des monts se complète par un port sur la côte, imitant le double organisme de Lima et du Callao. Les hautes vallées et le plateau andin ont aussi leurs habitants continuant encore en partie le travail des mines, et le Pérou indolent vit sur sa réputa-

(1) La population du Pérou, fortement mêlée, se décomposait en 1891 ainsi qu'il suit : 1 960 000 Indiens, 670 000 cholos ou métis d'Indiens, 360 000 blancs, 65 000 nègres mulâtres et Zambos (métis de nègres et d'Indiens) et 55 000 Chinois. Voir au sujet des Chinois au Pérou et dans toute l'Amérique, ce que nous avons dit dans le « Péril Jaune » (*Cosmos*, avril 1895). Seule Lima dépasse 100 000 habitants, les autres villes les plus populeuses atteignent à peine 50 000. Le Callao en a 40 000.

tion de richesses, dédaignant encore la Montana, la région de los Bosques, où vivent un reste d'Indiens qui ont échappé au zèle des anciens missionnaires. Mais ce que n'a pu faire la guerre avec le Chili en le privant d'une de ses plus riches provinces (la province de Tarapaca avec son nitrate), le spectacle de l'activité de ses voisins le réveillera de sa torpeur; ses missionnaires prendront le chemin de la Selve pour achever l'œuvre de l'évangélisation des Indiens; les colons feront reculer la forêt, et les entreprises commerciales utiliseront la magnifique ramure de fleuves qui descend des vallées andines. Plusieurs chemins de fer, qui atteignent déjà la hauteur du plateau, hâteront cet instant décisif; quelques kilomètres de rails encore, et les riverains du Pacifique pourront, sans effort, se transporter sur les bords de l'Ucayali; le réseau en 1893 atteignait déjà 1425 kilomètres (1).

(*A suivre.*) H. Couturier.

LE FORUM ROMAIN (2).

I

Messieurs,

Le voyageur intelligent, — je ne puis parler ici que de celui-là, — le voyageur intelligent n'affronte pas sans une sérieuse préparation les émotions d'une première visite au Forum. Une rapide lecture de l'histoire romaine a ravivé ses lointains souvenirs d'écolier; par l'étude des descriptions, des plans et des photographies, il s'est fait un Forum à lui, où le rêve le dispute à la réalité, tout comme, dans l'histoire de ce lieu célèbre, la légende se mêle à la vérité. Enfin, il est à Rome et touche au but. Au passage, les belles colonnes du temple élevé par Auguste à Mars vengeur ont excité son admiration; ses pieds ont foulé le sol qui recouvre le temple de Vénus Genitrix et le Forum de César. Plus ému qu'il ne se l'avoue à lui-même, il pénètre sur l'extrémité Nord-Ouest du Forum romain par la trouée que la rue Bonella a percée au centre de la Curie de Dioclétien.

Quelques pas encore, et cette place de sept arpents, qui fut, pendant des siècles, le centre du monde, s'étend tout entière à ses pieds, jusqu'à l'arc de Titus, jusqu'au temple de Vénus et de Rome dominé par la tour gracieuse de Sainte-Françoise-Romaine; et, comme fond au tableau, il voit les sombres feuillages du Cœlius, le sommet de la haute muraille du Colisée, et, bien au delà, à l'horizon, les montagnes bleues de la Sabine.

D'abord éblouis par ce magique spectacle, ses regards s'abaissent ensuite vers le Forum. Grande est sa déception, tant lui paraissent tristes, au premier abord, ces hauts soubassements complètement dépouillés de leur parure de pierre et de marbre, et mélancoliques ces voies abandonnées, dont le pavé semble attendre les passants d'autrefois. Il se ressaisit cependant, appelle la mémoire au secours de l'imagination désemparée, et, bientôt, la majesté des grands souvenirs rend augustes à ses yeux ces débris du passé. Des vers d'Ovide lui reviennent à l'esprit: là où est le Forum, s'étendaient jadis des marais fangeux; ce terrain solide, qui porte des autels, fut autrefois le lac Curtius. C'est au nord de ce marais, entre le Capitole et les premières pentes du Palatin, sur un théâtre restreint, qu'on embrasse d'un coup d'œil, que la légende a placé la célèbre bataille entre Romains et Sabins, la fuite des Romains, le vœu de Romulus exaucé par Jupiter Stator, la brusque intervention des Sabines, échevelées, les bras tendus entre leurs pères et leurs maris, telles évidemment que nous les montre le tableau de David.

Puis commence la visite de chacun des monuments: au pied du Capitole, le temple de la Concorde, érigé par Camille après le vote des lois Liciniennes, en exécution d'un vœu; le temple de Vespasien et de Titus; le portique des douze grandes divinités, restauré par Agorius Prætextatus, pour réchauffer la foi païenne au moment où les dieux s'en allaient; plus en avant, le temple de Saturne, qui remplaça l'autel dédié par Hercule; la tribune de César, où furent exposées la tête et les mains de Cicéron; l'arc de Septime Sévère, témoin des victoires remportées sur les Parthes. Du côté du Vélabre et du Palatin, la basilique Julia, œuvre de César et d'Auguste; le temple aux trois colonnes, marquant le lieu où Castor et Pollux abreuvèrent à la fontaine Juturne leurs chevaux baignés de sueur et annoncèrent aux Romains la victoire du lac Régille; le temple de Vesta, où brilla pendant deux mille ans la flamme sacrée, gage pour Rome d'une éternelle domination; la maison habitée par les six vierges vestales. A l'extrémité orientale, la Regia, demeure du Souverain Pontife, fondée par le pieux roi Numa; le temple d'Antonin et de Faustine; le temple décrété par Octave et les triumvirs à César déifié; l'arc de triomphe d'Auguste, qui, trois fois en trois jours, triompha des Dalmates, de l'Égypte et des vaincus d'Actium.

Ensuite, le voyageur erre à l'aventure, franchit les limites du Forum, admire en passant la porte de bronze du temple de Romulus, les trois arches grandioses de la basilique de Constantin, revient sur ses pas, regrettant que, sur le côté Nord, les terres

(1) Deux lignes atteignent déjà le plateau: la ligne de Callao-Lima-la Oroya, et la ligne Mollendo-Arequipa-Puno. De Puno même, situé sur le lac Titicaca, un embranchement gagne Cuzco, la vieille capitale des Incas, qui domine le cours d'une des branches maîtresses de l'Ucayali. Malgré quelques chutes, quelques rapides, la navigation sur les hauts affluents de l'Amazone prend une importance chaque jour croissante.

(2) Discours prononcé à la séance publique annuelle des cinq Académies, par M. Henry Thédenat, prêtre de l'Oratoire.

cachent encore la basilique Æmilia, le temple de Janus, le Comitium, les substructions des anciennes curies. Chemin faisant, il évoque dans sa pensée la vie intense qui, autrefois, animait cette place aujourd'hui déserte : les luttes de la plèbe pour la conquête des droits et de la liberté, les discours politiques, les procès célèbres où parlaient Hortensius et Cicéron, les émeutes et le tumulte des jours de vote, les séances orageuses du Sénat, les manifestations de la foule, les incendies, les funérailles nationales, et aussi les jeux, les spectacles, les grandes processions religieuses, les pompes triomphales.

Mais déjà, des tours et des campaniles, s'envolent de tous côtés les sons de l'*Ave Maria* du soir. A l'insu du promeneur, l'une après l'autre, les heures du jour s'en sont allées, les gardiens ferment les barrières. Surpris de l'heure tardive, toujours plongé dans son rêve, ayant perdu le sens de notre vie moderne, il se retire et ne revient à la réalité qu'en voyant sur le Clivus Capitolinus, au pied du Tabularium, un tramway électrique passer entre les temples de Titus et de Vespasien, devant le temple de la Concorde et le portique des Dii Consentes.

II

Tel était l'état du Forum depuis 1884. A cette époque, en effet, après une brillante campagne de fouilles, M. Guido Baccelli, alors ministre de l'Instruction publique, dut abandonner le ministère. A peine revenu aux affaires, il a repris l'œuvre interrompue, à laquelle son nom restera désormais attaché. C'est à M. l'architecte Boni, plein d'une foi ardente en la vieille Rome, qu'a été confiée, avec l'aide d'une Commission d'archéologues éminents(1), la direction des fouilles nouvelles. Le but poursuivi est double :

D'abord, autant que possible, replacer les débris sur les monuments d'où ils proviennent.

Ensuite, rechercher, partout où il n'a pas été atteint, le sol antique, et déblayer le côté Nord du Forum.

Je serai bref sur la première partie de ce programme.

Deux des sept colonnes érigées par Dioclétien le long de la voie sacrée, en face de la basilique Julia, ont été de nouveau posées sur leurs bases.

On aurait aussi l'intention de redresser, à côté des trois autres, une colonne du temple de Castor. C'est avec regret, je l'avoue, que je verrai modifier, par l'adjonction d'une quatrième sœur, l'aspect de ces trois colonnes, charmantes comme les trois Grâces, que les gravures et les tableaux des siècles derniers ont rendues si familières, même à ceux qui jamais ne sont allés à Rome.

A droite de la maison des Vestales, on a élevé un élégant petit édicule dont les débris gisaient sur le sol, là où ils ont été renversés, il y a des siècles. Ce joli monument abritait un autel et une statue. Une des deux colonnes de devant faisant défaut, elle a été remplacée par un pilastre en brique. Ce n'est pas d'un effet gracieux. Mais il faut voir là l'intention louable de ne pas refaire les morceaux disparus. D'ailleurs, un rosier grimpant doit bientôt dissimuler le pilastre. L'idée est peut-être poétique, mais elle n'est pas heureuse. Une fois inaugurée, pourquoi ne serait-elle pas poursuivie ? Se figure-t-on les colonnes du temple de Castor étreintes par des lierres, des touffes de chèvrefeuille suspendues aux chapiteaux du temple de Vespasien, la gravité du temple de Saturne égayée par les festons d'une vigne folle? C'est l'austérité des débris antiques qui fait leur grandeur et leur beauté; les ruines du Forum ne gagneraient rien à imiter celles du parc Monceau.

Mieux vaut replacer sur le temple de la Concorde ses beaux fragments dispersés dans des musées et dans des magasins; restituer au temple de Vesta, si vraiment on a conservé ce qui est nécessaire, une colonne avec son chapiteau et les morceaux de soffite, de frise, d'entablement, de corniche qu'elle supportait. N'est-ce pas ce qui a été fait avec succès, quand on a établi sur la basilique Julia un des pilastres de sa façade? Il suffit, pour se faire une idée du monument, de répéter par la pensée le même motif autant de fois que l'édifice avait de colonnes, et de continuer la frise ornée partout des mêmes sujets, ou de se figurer, courant d'un pilastre à l'autre, les cintres dont on voit la naissance à droite et à gauche du pilastre qui a été redressé.

Il ne s'agit pas, remarquons-le bien, de restaurer, encore moins de reconstruire les monuments du Forum, mais de laisser, sur les édifices en ruines, les fragments d'architecture qui en proviennent, en leur restituant, si cela est possible, leur valeur. Reconstruire un monument antique, c'est une utopie dangereuse; c'est rendre définitives et irréformables les idées et les erreurs de celui qui a conçu la restauration. Ces œuvres ne doivent se faire que sur le papier : il est possible alors de les critiquer et de les améliorer, de les faire profiter d'un nouveau fragment trouvé au hasard des fouilles, de la découverte d'un dessin exécuté par quelque architecte de la Renaissance, en un temps où le monument était mieux conservé qu'aujourd'hui.

Mais arrivons aux fouilles.

Je passerai rapidement sur les découvertes moins importantes : un prolongement de la tribune qui portait une inscription à Ulpius Junius Valentinus, préfet de Rome vers 470, et, peut-être aussi, des rostres, trophée de quelque victoire navale, remportée sur les Vandales de Genséric pendant la campagne de 468; une inscription intéressante pour la topographie de Rome, car elle mentionne des travaux à exécuter dans divers quartiers de la ville, vers la fin de la République; les voûtes qui soutenaient le grand escalier du temple de Saturne; plusieurs égouts antiques ; les débris d'un édifice restauré par Antonin le Pieux, non loin de la Regia;

(1) MM. Gatti, Huelsen, Lauciani, Sacconi.

un des cippes d'une délimitation de la rive du Tibre: la statue d'une Vestale; de nombreux marbres sculptés, débris de la basilique Æmilia et du temple de César, des fragments de poteries antiques et du moyen âge, des menus objets, etc.

Devant la basilique de Constantin et devant le temple d'Antonin et de Faustine, sous une rue du moyen âge que l'on croyait antique, est apparu, à une profondeur de $1^m,50$, le pavé très bien conservé de la voie sacrée. La même fouille dégageait, au bas de l'escalier monumental du temple d'Antonin, trois hauts degrés qui ajoutent à la majesté de ce bel édifice.

Entre ce même temple et la basilique Æmilia, les ouvriers de M. Boni ont déblayé un portique avec dédicace à Lucius Cæsar. On sait qu'Auguste adopta, pour leur transmettre l'empire, Lucius et Caius Cæsar, ses petits-fils. Mais ces jeunes princes moururent à la fleur de l'âge, dans des circonstances si mystérieuses que les historiens laissent monter jusqu'à l'impératrice Livie le soupçon d'un crime. Auguste en fut inconsolable et leur dédia plusieurs monuments, entre autres, un portique que l'on savait être sur le Forum, mais dont l'emplacement précis n'était pas connu. C'est sans doute celui qui vient d'être retrouvé.

Les découvertes plus dignes de notre attention ont été faites en trois endroits: au temple de Vesta, au prétendu tombeau de Romulus, à la Regia et au temple de César.

Le temple de Vesta.

On sait que du temple de Vesta, il ne reste plus qu'une substruction circulaire que l'on croyait massive. Quand on y mit la pioche afin de reconnaître les traces des différentes reconstructions, on fut tout surpris de rencontrer une chambre souterraine dont les murs sont construits, partie en pierre de taille, partie en briques. Etait-ce enfin le *Penus vestæ?* ce nom désigne un endroit très secret, où les Vestales tenaient cachées à tous les regards plusieurs choses sacrées, gages de la protection des dieux, entre autres les pénates troyens apportés par Enée et le *Palladium* sur lequel personne, même le Souverain Pontife, ne pouvait arrêter les yeux sans être immédiatement frappé de cécité par la colère divine. Mais peut-on croire que cette fosse, de $2^m,50$ de côté et de 80 centimètres de profondeur, ait été le sanctuaire sacro-saint des reliques d'où dépendait le salut de la Ville Éternelle? Mieux vaut, je crois, adopter une opinion présentée par M. Huelsen: une seule fois par an, au jour marqué dans le calendrier, le 15 juin, on enlevait du temple de Vesta les cendres et les résidus du feu sacré. Il fallait donc les garder toute une année, et le feu brûlait sans interruption. Un tel dépôt ne pouvait guère être dissimulé dans ce temple rond, de petites dimensions, sans aucun recoin; il est donc permis de croire qu'il s'accumulait dans cette fosse. Ce détail semble peu important, mais il ajoute à ce que nous savons de la vie des Vestales, et par ce côté, il a son intérêt.

Le prétendu tombeau de Romulus.

Le premier roi de Rome, personne ne l'ignore, fut enlevé au ciel pendant une tempête. Il y eut cependant à Rome, au moins pendant la République, sur le *Comitium*, un lieu que, par tradition, on appelait le *Tombeau de Romulus*. Mais Romulus s'étant dérobé, son père nourricier, le berger Faustulus, y avait été inhumé à sa place. Ce tombeau s'appelait aussi *lapis niger*, parce qu'il était marqué d'une pierre noire; un ou plutôt deux lions en pierre le gardaient.

En janvier dernier, en face de l'église Saint-Adrien, à un mètre au-dessous d'une voie regardée à tort comme antique, qui se dirige vers l'arc de Septime Sévère, on rencontra un espace rectangulaire, de $3^m,75$ sur $3^m,45$, pavé de marbre noir et entouré d'une bordure de travertin. On crut avoir trouvé le *lapis niger*, quoique cette expression, toujours appliquée à un tombeau, semble désigner une dalle plutôt qu'un pavage. Les lions seuls manquaient.

Le respect d'un lieu si vénéré arrêta quelque temps les fouilles en cet endroit; cependant, elles furent reprises au commencement du mois de mai, et bientôt, à $1^m,40$ plus bas, se montrèrent des soubassements en tuf, formant trois côtés d'un rectangle dont les deux côtés parallèles, longs de $2^m,66$ et larges de $1^m,30$, ont un écartement de 1 mètre. Que peuvent être, murmurait le patriotisme romain, que peuvent être ces deux côtés parallèles, bien travaillés, ornés d'une moulure archaïque, sinon les bases des deux lions? Le tombeau de Romulus était retrouvé.

Mais une objection se présente: le pavé noir n'est pas au même niveau que les soubassements et les recouvre en partie; il est par conséquent plus récent; nous avons donc là les débris d'un édifice abandonné, et le pavé noir établi au-dessus est un de ces lieux sacrés, comme il y en avait tant à Rome, protégé contre les profanations par sa bordure de travertin.

Quant aux soubassements, pour leur donner une attribution, il faudrait être bien fixé sur leur emplacement qui ne semble pas encore déterminé avec une complète certitude. Sont-ils sur le Forum ou sur le Comitium? ou sur la limite de ces deux places? Si cette dernière hypothèse est jamais démontrée, on pourra se demander si on n'a pas rencontré les restes de l'ancienne tribune de la République, sans oublier toutefois que d'autres monuments, également d'une haute antiquité, peuvent se trouver dans ces parages: la *Græcostasis*, le *Senaculum*, et peut-être aussi le sanctuaire de *Venus Cloacina*, connu par un type monétaire qui ne paraît pas trop répugner à cette attribution.

A côté de ces substructions s'élèvent une pierre conique sur une base et une stèle pyramidale por-

tant une inscription qui, par ses formes grammaticales, son alphabet archaïque, sa disposition βουστροφηδόν, remonte à une haute antiquité; c'est un des textes latins gravés les plus anciens que l'on possède en original. Tout autour étaient répandus des cendres, des statuettes votives très archaïques, des fragments d'*æs rude*, des ossements d'animaux, indice d'un sacrifice. Quoique connu depuis le mois de mai seulement, ce texte a donné lieu à bien des polémiques; on a discuté sans s'entendre, et sa date, et les conséquences qui en résulteraient, les *amœnitates philologicæ* n'ont pas toujours été ménagées.

Pour nous, soyons prudents, et, avant de risquer une hypothèse sur tout cet ensemble de monuments certainement très antiques, attendons que des fouilles plus étendues aient apporté de nouveaux éléments et que les philologues se soient définitivement mis d'accord sur la date de l'inscription.

La Regia et le temple de César.

La construction de la *Regia* est attribuée au pieux roi Numa. Ce fut, jusqu'à Auguste, la demeure du Pontifex maximus, et, en tout temps, le centre de son administration, le lieu de réunion du collège des pontifes. C'était un édifice consacré qui renfermait des chapelles vénérées: le sanctuaire d'*Ops consiva*, où, seuls, le *Sacerdos publicus* et les Vestales avaient le droit d'entrer; la chapelle où étaient déposées les lances de Mars; lorsque ces armes s'agitaient, c'était un mauvais présage qu'il fallait conjurer par des sacrifices. Sur les murs extérieurs du monument étaient gravés les fastes consulaires et les fastea triomphaux. La Regia fut découverte en 1878, mais ses substructions restèrent à peine apparentes à la surface du sol; on n'en connaissait guère que l'emplacement. Les fouilles récentes les ont dégagées; il est facile maintenant de se rendre compte de sa disposition intérieure, de reconnaître les deux sanctuaires que nous venons de mentionner et d'autres parties de l'édifice.

En sa qualité de Souverain Pontife, César habitait la Regia. C'est là qu'il passa sa dernière nuit, troublée par de funestes présages et par des songes de mauvais augure. Au milieu de la nuit, la fenêtre et la porte de la chambre où il dormait s'ouvrirent à grand bruit, les lances de Mars s'entre-choquèrent avec violence; Calpurnia, sa femme, rêva que le faîte de la maison s'écroulait. Ces faits ne sont pas légendaires; nous avons là des indices d'un tremblement de terre, chose assez fréquente à Rome. Le jour des ides de mars parut. Malgré les avis contraires, César prit la résolution d'aller au Sénat. Il faiblissait cependant devant les prières de Calpurnia, plus accessible que lui aux craintes superstitieuses, quand un des conjurés, son ami, naturellement, vint le chercher et le décida au départ. Nous pouvons le suivre pendant sa route sur le Forum : sortant de la Regia, César se dirigea vers le temple de Castor; là, tournant à droite et laissant à gauche le *vicus Tuscus* ou rue des Etrusques, il remonta la voie sacrée, le long de sa basilique encore en construction. Arrivé au pied du temple de Saturne, il s'engagea, à gauche, dans le *vicus Jugarius*, pour contourner le Capitole et la roche Tarpéienne, entrer dans le Champ de Mars par la porte Carmentalis, et, de là, gagner la curie, de Pompée, lieu désigné pour la séance du Sénat, où l'attendaient Brutus et les conjurés.

Le meurtre de César consterna Rome. Le dictateur avait des partisans dévoués; il en avait acheté d'autres, hommes politiques et sénateurs, par l'intermédiaire d'un agent riche, habile, récemment naturalisé, qui s'appelait Cornelius Balbus; ses ambitions ne déplaisaient donc pas à tous. La vieille constitution romaine, si forte autrefois, parce qu'elle consacrait le respect des droits et de la liberté de chaque citoyen, parce qu'elle vivait dans les consciences plus que dans des textes écrits et bien coordonnés, avait, sous Sylla, reçu de rudes atteintes. Au temps de la dictature de César, elle n'était plus guère qu'un souvenir. Les discordes civiles, les arrestations arbitraires, les proscriptions, les meurtres s'étaient multipliés; on en craignait le retour, et non sans raison, comme le démontra le second triumvirat.

Les Romains étaient avides de paix, mais trop divisés pour s'entendre; les volontés étaient trop affaiblies, les énergies trop usées pour entreprendre de restaurer les lois; instinctivement on appelait un sauveur. Avec César disparaissait le sauveur un moment espéré. Les conjurés avaient conscience de la défaveur qui, peut-être, les menaçait. Au lieu de profiter de la première émotion pour s'emparer hardiment du pouvoir et appeler le peuple à la liberté, ce qui aurait pu leur réussir, ils s'enfermèrent au Capitole sous la garde d'une bande de gladiateurs. Les sénateurs, délibérant dans le temple de la Terre, sous la pression des vétérans de César qui les cernaient, n'osèrent blâmer personne, ni les conjurés, ni la victime. Antoine, rassuré, mit à profit le temps qu'on lui laissait. De là, cette veillée de tout un peuple en armes autour des rostres où le cadavre du dictateur avait été déposé, le discours enflammé, les chants, la mise en scène par lesquels Antoine surexcita les passions de la foule; et, le lendemain, sur l'area du Forum, devant la Regia, ces funérailles populaires et ce bûcher improvisé, où les soldats vinrent jeter leurs armes de luxe, leurs récompenses militaires et leurs couronnes; les femmes, leurs bijoux, les bulles d'or et les robes prétextes de leurs enfants. Tout cela n'alla pas sans troubles graves, le sang coula, et la troupe eut fort à faire pour protéger les maisons et les personnes des conjurés.

Là où avait été consumé le corps de César, — ceci va nous ramener aux fouilles récentes, — le peuple dressa une colonne massive, en marbre de Numidie,

haute de 20 pieds et portant cette inscription : *Au père de la patrie;* à côté de la colonne s'éleva un autel près duquel on prit l'habitude de venir offrir des sacrifices à César, de faire des vœux, de terminer des procès en jurant par son nom. Un aventurier nommé Amatius, esclave fugitif, qui s'était rendu populaire en usurpant le nom et la descendance de Marius, avait pris la direction de ce culte non autorisé. Il fut mis à mort sans procès. Puis le consul Dolabella, gendre de Cicéron, reconquit pour un instant les bonnes grâces de son beau-père en renversant l'autel et la colonne. De graves émeutes, réprimées par la force, s'ensuivirent. Le peuple, les vétérans de César, qui avaient pris l'habitude de manifester autour de la colonne, réclamaient le rétablissement de l'autel et un sacrifice expiatoire offert par les magistrats. En vain des esclaves pris sur le fait furent mis en croix et des citoyens précipités de la roche Tarpéienne; l'agitation continua. Le Sénat était convoqué pour le 1er juin, la séance promettait d'être orageuse, et Cicéron s'alarmait de voir des vétérans, accourus des villes d'Italie, organiser pour ce jour-là une grande manifestation.

Peu de temps après, les triumvirs décrétèrent qu'un temple serait élevé à César déifié, à l'endroit même où avait été dressé son bûcher: que ce temple jouirait du droit d'asile; que tous les actes du dictateur seraient ratifiés, son image portée dans les processions à côté de celle de Vénus, sa mère; que le jour de sa naissance serait férié, et néfaste celui de sa mort; que les ides de mars seraient appelées parricides, et le monument souillé par le meurtre, déshonoré.

Le culte de César était donc légalement établi, et Octave s'acheminait vers l'Empire. Il est inutile de faire disparaître un homme politique, quand, avec lui, on ne peut pas supprimer l'idée populaire qu'il représente: c'est un enseignement de l'histoire.

Les fouilles du printemps de l'année 1872 ramenèrent à la lumière, non le temple de César, mais le soubassement élevé qui le supportait. Le monument lui-même, construit tout entier en marbre, avait été jeté dans les fours à chaux du moyen âge, ou employé à la construction des palais de la Renaissance. Au centre de ce soubassement, sous la façade du temple, était ménagée une dépression semi-circulatre. Pourquoi ne fut-elle pas déblayée en 1872! Je l'ignore, mais son existence était connue, car la partie supérieure de son revêtement était visible. Quand, il y a quelques mois, les terrassiers enlevèrent la terre et les débris qui l'obstruaient, ils trouvèrent une chambre semi-circulaire, découverte, avec un large dallage en marbre, et, au centre, une base ronde, dépouillée du marbre dont jadis elle était revêtue : base de statue, de colonne ou d'autel; car ce sont les seules hypothèses qui puissent se présenter à l'esprit.

On ne peut guère admettre que là ait été la statue de César. Les historiens font mention des statues érigées au nouveau dieu; aucun n'en signale une au pied de son temple. Ce serait donc une hypothèse gratuite.

Aurait-on redressé autrefois la colonne renversée par Dolabella? Aucun texte, aucun monument figuré n'autorise cette opinion, et même, si elle était admise, est-il permis de croire qu'on aurait placé au pied d'un temple, devant sa façade, qui, comme on le sait, servait de tribune, une colonne haute de 7 ou 8 mètres?

Reste l'autel. Deux témoignages anciens attestent que l'autel fut relevé.

Nous savons par Suétone que, au troisième anniversaire de la mort de son père adoptif, c'est-à-dire le 15 mars de l'an 41 avant Jésus-Christ, Octave immola, devant l'autel de César, plusieurs des prisonniers de guerre faits à Pérouse. Il est donc probable que, l'année précédente, en même temps que la construction du temple, les triumvirs avaient décrété le relèvement de l'autel réclamé par le peuple.

Enfin, une monnaie d'or d'Auguste, de l'an 33 avant Jésus-Christ, offre comme type un temple dont la frise porte l'inscription : *Au divin Jules*, et le fronton, une étoile. C'est bien le temple de César; or, à côté du temple, — le champ restreint de la pièce n'ayant pas permis de représenter le soubassement, — figure un autel.

La base qui vient d'être retrouvée est donc celle de l'autel élevé à César par le peuple, renversé par Dolabella, et redressé, un an plus tard, par Octave et les triumvirs.

Tous les ouvriers de M. Boni sont, en ce moment, sur le côté Nord du Forum, occupés au déblayement de la basilique Æmilia; c'était un des plus beaux monuments de Rome, restauré par Auguste avec magnificence. L'intention de M. Guido Baccelli est de poursuivre les fouilles sur tout le côté Nord du Forum, jusqu'à Saint-Adrien. Nous les suivrons, comme les précédentes, avec une grande sympathie. C'est un fait qu'il est bon de noter : chaque fois qu'il survient en Grèce ou en Italie, à Delphes ou à Olympie, au Palatin ou au Forum, une importante découverte archéologique, tous, en France, nous voulons la connaître, nous nous en informons avec le plus vif intérêt. C'est que, à ces nouvelles, notre génie gréco-latin s'éveille; nous comprenons que ces découvertes ne sont pas seulement grecques ou italiennes, mais aussi qu'elles sont nôtres, parce que nos origines y sont mêlées. Nous avons raison; restons fiers de nos ancêtres grecs et latins; plus qu'aucune race moderne, ils ont eu le souci de la vigueur et de la beauté viriles, ils ont préparé les jeunes hommes aux triomphes de la force, mais leurs artistes, leurs écrivains, leurs penseurs menaient le monde à la conquête de l'idéal. N'abandonnons donc pas nos vieilles traditions françaises, et, même en ce temps où tout semble s'orienter vers des horizons nouveaux, sombres d'inconnu, espérons

encore que les prochaines générations seront, comme la nôtre, fidèles à l'amour des lettres grecques et latines, au culte de nos aïeules vénérées, Athènes et Rome.

Bibliographie

HUELSEN, *Die neuen Ausgrabungen auf dem Forum Romanum.* Extrait du *Jahrbuch des kaiserlich deutschen archaelogischen Instituts*, t. XIV (1899), 1re livr.

HUELSEN, *Neue Fund auf dem Forum Romanum.* Extrait du *Berliner philologischen Wochenschrift*, 1899, nos 31-32.

BORSARI, *Il foro romano e le recenti scoperte*, dans *Rivista d'Italia*, 1899, n° 1; cf., *ibid.*, p. 436, et *Rivista politica e letteraria*, février 1899.

G. BONI, G. F. GAMURRINI, G. CORTESE, L. CECI, *Stele con inscrizione latina arcaica.* Extraits des *Notizie degli scavi*, mai 1899.

LANCIANI, *I nuovi frammenti della forma Urbis* dans *Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma*, janvier-mars 1899.

G. GATTESCHI, *La basilica Æmilia al Foro romano*, dans *Bullettino..... comunale*, avril-juin 1899.

G. GATTI, *Notizie di recenti trovamenti di antichita*, *ibid.*, 166.

Abbé DUCHESNE, *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 1899, p. 113, 339.

Abbé HENRY THÉDENAT, *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 1899, p. 134, 199, 325, 341, 459.

Notizie degli scavi, 1899, p. 10, 49, 77, 128.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE

Présidence de M. VAN TIEGHEM

Expériences sur la destruction du phylloxera. — M. LANFREY a tenté, pour combattre ce ravageur, des expériences faites avec 1 kilogramme d'acide picrique dissous dans 90 litres d'eau, à la dose de 1 litre par pied de vigne (cette quantité pourrait être diminuée); le prix de revient varie de 0 fr. 04 à 0 fr. 05 par litre. Les injections ont été faites avec un verre; un injecteur à pression donnera de meilleurs résultats. On détruit aussi de la sorte tous les autres insectes microscopiques contenus dans les racines. Le ver blanc est également atteint. Le moment opportun pour cette opération parait être aux mois de juin, juillet et août. Le même produit employé sur des racines d'arbres fruitiers, tels que pommiers, poiriers et abricotiers également attaqués par les racines, a donné le même résultat que pour la vigne.

Sur le rendement de la transmission du son par l'électricité. — M. DUSSAUD s'est proposé de rechercher les conditions dans lesquelles le son était transmis avec le meilleur rendement au moyen de l'électricité.

Voici une partie de ses conclusions :

Poste transmetteur. — J'ai constaté que le rendement est d'autant meilleur qu'on enferme davantage de membranes microphoniques dans une caisse de résonance où vient vibrer l'air mis en mouvement par la voix et que l'on augmente encore ce rendement en faisant agir l'air vibrant sur chacune des deux faces des membranes microphoniques. Ces membranes sont réunies par des doubles cônes et des granules en charbon.

Poste récepteur. — J'ai observé que le rendement est d'autant meilleur que l'on donne plus de facettes à chacun des pôles de l'électro-aimant, chaque facette ayant en face d'elle une plaque vibrante, et que l'on augmente encore ce rendement en recueillant l'air ébranlé des deux côtés de chacune des plaques vibrantes au moyen de conduits qui aboutissent à un même orifice.

En se servant de deux postes où sont appliqués les principes ci-dessus, l'on constate que le rendement de la transmission est suffisant pour actionner un phonographe.

Action chimique des rayons X. — Quand un tube de Crookes a fonctionné pendant quelque temps, le verre de l'ampoule prend une teinte violette très accentuée dans la partie située au-dessus du plan de l'anticathode, c'est-à-dire dans la région de l'ampoule frappée à la fois par les rayons X et par les rayons cathodiques diffusés. M. VILLARD a reconnu que la modification est due aux seuls rayons X, et que cette transformation du verre ou du cristal est certainement le résultat d'un phénomène d'oxydation, car on l'obtient également en chauffant le cristal dans une flamme très oxydante. Très probablement, la coloration violette est produite par le manganèse; on sait que ce métal, au maximum d'oxydation, colore le verre en violet.

Sur la matière colorante de la digitale. — MM. ADRIAN et A. TRILLAT ont retiré de la digitale un nouveau corps cristallisé en employant une méthode analogue à celle qui leur avait servi à extraire la matière colorante jaune de la grande absinthe.

Ce corps se présente sous la forme de belles aiguilles jaunes, soyeuses et feutrées, fondant très nettement à la température de 217°-218°.

Son analyse permet de lui donner la formule $(C^4H^3O)^n$. Le nouveau principe retiré de la digitale est remarquable par sa grande stabilité et sa résistance aux divers agents chimiques.

Étude des courants sous-marins. — M. THOULET a reconnu les changements de direction et de force dans les courants sous-marins en un même lieu, en renouvelant les expériences qui ont été déjà faites en différentes occasions. Cette découverte n'en est pas une à proprement parler: les marins et les pratiques des côtes connaissent depuis longtemps ces changements de courants au-dessous de la surface et les utilisent couramment pour les besoins de la navigation. En certains cas, quelques mètres (5 dans les observations de M. Thoulet) suffisent pour donner deux courants de sens absolument contraire, et la somme de leurs vitesses de sens contraire atteint 1500 mètres à l'heure. Au point de vue de l'océanographie, il serait certainement très intéressant d'établir des cartes portant les roses des courants superposés en un même lieu, et ces cartes pourraient rendre des services aux navigateurs.

Sur la résistance des graines aux températures élevées. — M. VICTOR JODIN a reconnu qu'on peut, sans faire perdre aux grains de blé leur pouvoir



germinatif, les chauffer jusqu'à 100° sans l'emploi du vide, à la condition d'agir progressivement et de ne les introduire dans l'étuve qu'après leur avoir enlevé leur eau hygrométrique à une température plus basse. Des graines de pois et de cresson alénois, chauffées d'abord vingt-quatre heures à 60°, puis dix heures à 98°, ont conservé un pouvoir germinatif de 30 % pour les pois et de 60 % pour les cressons. On ne constate cette immunité que si l'on chauffe en vase ouvert, de façon à permettre l'élimination rapide de l'eau hygrométrique. Il en va autrement si l'on retarde ou si l'on met obstacle à cette élimination. Si, par exemple, on opère dans des tubes scellés ou simplement étirés en pointes capillaires laissées ouvertes, les dimensions de ces tubes étant telles que leur capacité intérieure puisse se saturer de vapeur formée aux dépens d'une *partie seulement* de l'eau hydrométrique des graines renfermées, celles-ci, dans l'impossibilité de se dessécher complètement, ne supportent même plus des températures relativement faibles. Ainsi des pois et des cressons, chauffés à 40° en tubes scellés, perdent tout à fait leur pouvoir germinatif au bout de cinq cents heures, soit environ vingt jours. Mais si, avec les graines, on introduit dans les tubes scellés un corps desséchant, les choses changent, et l'on retrouve la résistance signalée précédemment dans le chauffage à vase ouvert. Des pois et cressons en tubes scellés, contenant de la chaux vive, ont pu séjourner à l'étuve à 40° pendant deux cent six jours sans subir aucune diminution apparente de leur puissance germinative.

Propagation dans un milieu transparent, hétérogène, d'un pinceau latéralement limité de lumière parallèle : intégration des équations du mouvement. Note de M. J. Boussinesq. — Observations des Léonides, à Lyon, par M. Guillaume; à Alger, par M. Trépied et par M. Harold Tarry. — Sur la définition de l'aire d'une surface. Note de M. H. Lebesgue. — Sur le nombre de racines d'une équation algébrique comprises à l'intérieur d'une circonférence donnée. Note de M. Michel Petrovitch. — Sur la généralisation des développements en fractions continues donnés par Lagrange de la fonction $(1 + x)^m$. Note de M. H. Padé. — Sur la stabilité de l'équilibre des corps flottants, et en particulier d'un navire qui porte un chargement liquide. Note de M. P. Duhem. — Sur l'action de l'acide chlorhydrique sec sur l'argent et réaction inverse. Note de M. Jouniaux. — Sur la camphénylone. Note de MM. E.-E. Blaise et G. Blanc. — Sur la période glaciaire dans les Karpathes méridionales. Note de M. E. de Martonne. — La variation négative n'est pas un signe infaillible d'activité nerveuse. Note de M. A. Herzen. — MM. Charrin et Levaditi ont observé des faits qui permettent d'établir que le courant sanguin peut transporter des cellules constitutives des différents organes de l'économie. — Sur un cas d'endothéliome des os. Note de M. Paul Berger.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (1)

Économie politique et statistique.

Présidence de M. C. Letort, conservateur-adjoint de la Bibliothèque nationale.

(1) Suite, voir p. 727.

Parmi les auteurs de nombreuses communications relatives à la coopération, nous citerons : M. René Worms, auditeur au Conseil d'État, qui a traité la question, actuellement, à l'ordre du jour, de la *coopération dans l'agriculture*. Il ressort des avantages généraux de la coopération en matière économique, que le développement de son organisation doit amener un perfectionnement de la production, et un mode plus équitable de la répartition de la richesse. On s'est occupé, jusqu'ici, de favoriser ce développement, surtout dans les milieux urbains ; il y aurait un intérêt sérieux à ce qu'on ne négligeât pas non plus, à ce point de vue, les milieux *ruraux*.

Ils diffèrent des premiers en ce qui concerne la coopération doublement : 1° ils sont supérieurs aux milieux urbains en ce que le paysan, étant beaucoup plus souvent propriétaire que l'ouvrier des villes, peut apporter dans une Société coopérative plus de ressources et de moyens; 2° mais ils ont une réelle infériorité, en ce que le paysan est généralement plus individualiste et moins ouvert aux idées générales que le citadin.

En dépit de cette difficulté, certaines tentatives ont déjà été faites par la création de Sociétés coopératives agricoles. On peut, dit l'auteur de la communication, les distinguer en cinq catégories, qui sont, en les classant dans un ordre tel que la coopération soit de plus en plus intime : associations : 1° pour la vente des denrées. produites individuellement par les propriétaires; 2° pour l'achat en commun d'engrais, semences et machines (Syndicats agricoles); 3° de crédit mutuel, généralement en vue d'achats à faire (caisses rurales, régionales, banques populaires, etc.); 4° d'assurance mutuelle contre la mortalité du bétail, la grêle, l'incendie; 5° du travail agricole proprement dit (associations fruitières, laitières, beurreries coopératives, etc.). M. René Worms fait connaître plusieurs types de ces diverses associations, en France, en Italie, en Allemagne, en Russie. Il montre comment le législateur français est venu à l'aide récemment de certaines catégories de ces Sociétés coopératives. Il termine en exprimant le vœu que le principe de la coopération se diffuse, se généralise de plus en plus dans les milieux agricoles de tous les pays. Des observations sont échangées à ce sujet par MM. E. Febvre-Wilhélem, conseiller général de la Haute-Marne, et Jules Philippe, industriel à Genève.

M. le Dr Bilhaut, chirurgien en chef de l'hôpital international de Paris, a parlé de l'*assistance mutuelle, en matière d'hospitalisation*. La question d'assistance aux malades, dit-il, reste toujours d'actualité chez nous et dans tous les pays. En France, on a pu voir récemment les efforts tentés dans ce sens pour la promulgation d'une loi ayant trait à l'assistance médicale dans les campagnes. Sans apporter de critique à l'organisation de l'Assistance publique, M. Bilhaut croit qu'au lieu de demander, comme cela se fait communément, aux contribuables de pourvoir à l'insuffisance d'actif, par des impôts toujours regrettables, il vaudrait mieux imiter nos voisins et laisser à l'initiative privée toute facilité pour étendre son action; il existe en Angleterre de nombreuses œuvres de bienfaisance, indépendantes de l'État, et connues sous le nom de *Sanitary Institutions*.

Les maisons de secours, hôpitaux, dispensaires, créés par ces institutions, sont indépendants : ils s'administrent isolément et réalisent pour leur gestion l'économie qui caractérise si bien une maison convenablement gérée. Les fondateurs de l'Hôpital international de Paris

ont eu pour but de mettre en pratique une formule qui, jusqu'à ce jour, ne paraît pas avoir été convenablement expérimentée. Les caractéristiques du nouvel établissement sont : 1° d'être ouvert aux malades du monde entier sans distinction de nationalité ni de confession; 2° de s'administrer par ses propres ressources et en dehors des subventions de l'État, du département ou de la ville; 3° de créer un fonds de roulement au moyen des ressources fournies par l'assistance mutuelle. — Cette expression mérite de recevoir quelques explications : dans les prévisions budgétaires d'un tel établissement, si on prend comme susceptibles d'admission trois malades, A B C : 1° A susceptible de verser à l'administration de l'hôpital une somme convenablement rémunératrice; 2° B, en état de fournir une somme qui, bien que moins importante, laissera encore un bénéfice réel; 3° C, un indigent dont les frais de séjour, entretien, de soins, seront acquittés par les bénéfices résultant de la présence de A et B et des versements opérés par eux. Il existe alors entre A B C une certaine mutualité : ils constituent ce qu'on appelle, en pareil cas, l'assistance mutuelle. Aujourd'hui, la démonstration serait définitive et résulterait de la gestion qui a été mise en pratique à la polyclinique de l'Hôpital international qui vient de se dissocier. Mais la même formule reprise pour l'Hôpital international de Paris ne peut que donner des résultats identiques à ceux qui avaient été obtenus dans les cinq années qui viennent de s'écouler. On peut donc dire qu'à côté de l'Assistance publique il y a lieu d'encourager les œuvres d'assistance privée.

Du même auteur, un *rapport sur les pastiches des œuvres scientifiques* relativement à l'intéressant travail transmis au Congrès par M. Pesce, ingénieur conseil de l'ambassade d'Italie à Paris, et concluant à ce que toute œuvre de l'intelligence et de la pensée qui ne se trouve pas actuellement protégée par une disposition légale, ait droit à la protection, au même titre que toutes les autres manifestations de l'esprit, c'est à ce titre que la protection doit être assurée aux œuvres scientifiques.

De M. le docteur Foveau de Courmelles, une étude sur le *Palais social ou Familistère de Guise*, inspiré des idées de Fourier et fondé par Jean-Baptiste-André Godin, d'ouvrier devenu patron, sur ce qu'il a appelé *l'Association du capital et du travail.*

M. Francis-M. Merridew, correspondant du *Times*, à Boulogne-sur-Mer, après avoir exposé les difficultés que présenterait l'émission d'un timbre-poste international, destiné à l'affranchissement des réponses, expose une solution qui ne donnerait aucune prise aux spéculateurs; il a imaginé une ingénieuse disposition d'enveloppe pouvant, par suite d'un pliage différent de celui utilisé pour la demande, être utilisée au pays d'origine pour la réponse et uniquement pour cet usage.

Citons, pour terminer, les noms de MM. Cannon, vice-président de la section d'économie politique de la *British association* (*Un document inédit d'Adam Smith*). M. Émile Cacheux (*Coopération chez les marins-pêcheurs*). M. Gaston Saugrain (*Le développement industriel de l'Extrême-Orient et ses conséquences économiques*).

Enseignement.

M. E. Levasseur, de l'Institut, devait présider cette section, mais il été empêché de se rendre au Congrès. M. de Montrichet l'a suppléé, faisant une communication sur *les Cours d'adultes et l'Université* populaire de Marseille. — M. le colonel Arnould, directeur de l'École des hautes études industrielles à la Faculté libre de Lille (fondée en 1885), présente une étude sur cette école. — M. Poucholle, professeur à Cluny, s'était chargé du rapport sur l'*enseignement primaire supérieur, enseignement secondaire spécial et enseignement moderne. Comparaison de ces trois modes d'enseignement en vue de la préparation de la jeunesse destinée aux carrières agricole, industrielle et commerciale.*

Hygiène et médecine publique.

Président, M. le Dr Papillon.

M. C. Morot, vétérinaire, directeur à l'abattoir de Troyes, expose quelle serait la meilleure *organisation de l'inspection sanitaire des viandes alimentaires en France.*

I. *Abattoirs publics.* 1° Pour être efficace et s'accorder avec les besoins des commerçants intéressés, l'inspection sanitaire des abattoirs publics doit avoir lieu chaque jour pendant un temps déterminé et assez long.

2° Tous les animaux destinés à être tués pour la consommation doivent être visités par un vétérinaire avant et après l'abattage.

3° L'inspection par un vétérinaire exclusivement chargé de ce service, et tenu de ne pas faire de clientèle, est le moyen le plus recommandable. Elle peut généralement être adoptée dans les villes d'au moins 15000 habitants, où la taxe d'inspection perçue sur un grand nombre d'animaux permettrait de rémunérer convenablement cet inspecteur. Plusieurs de ces vétérinaires-inspecteurs sont nécessaires dans les villes importantes; leur nombre doit varier avec le chiffre de la population.

4° Dans les communes de moins de 15000 habitants, où le moyen précédent serait souvent d'une application difficile et même impossible, en raison de l'insuffisance du produit de la taxe ci-dessus mentionnée, l'inspection sanitaire des abattoirs publics ne peut généralement être pratiquée que par des vétérinaires-inspecteurs, faisant simultanément de la clientèle.

5° Dans les communes d'une population quelconque, où les vétérinaires-inspecteurs ne peuvent examiner tous les animaux sacrifiés aux abattoirs publics, leur faible rémunération, leur éloignement de la localité, ou tout autre motif ne les obligeant qu'à une présence de courte durée et non en rapport avec les exigences de l'hygiène ou les nécessités réelles des bouchers, il devra être institué des vérificateurs praticiens, qui, d'après les instructions et sous le contrôle de ces vétérinaires-inspecteurs, pourront, en l'absence de ces derniers, visiter et estampiller les animaux autres que les solipèdes, ne paraissant nullement suspects ou atteints de maladie de leur vivant, et reconnus, après l'abatage, indemnes de lésions déterminées.

6° La fusion des services sanitaires vétérinaires des communes (abattoirs, foires et marchés) et des départements (services des épizooties) faciliterait beaucoup l'organisation de l'inspection exclusivement vétérinaire des viandes;

II. *Tueries particulières.* Les mesures précédentes, relatives aux abattoirs publics, concernent également les tueries particulières. Toutefois, l'application en serait souvent difficile, toujours incomplète et les résultats généralement peu satisfaisants, surtout dans les communes de 2 à 15000 habitants et au-dessus. Ces considérations suffisent à justifier la suppression de ces établissements privés.

III. *Action de l'État.* — Les services communaux

d'inspection des viandes alimentaires seront placés d'une façon effective, sous le contrôle supérieur d'agents techniques rompus à la pratique des abattoirs et dépendant d'une direction vétérinaire à instituer au ministère de l'Agriculture.

M. le Dr LOIR, directeur de l'Institut Pasteur de la Régence de Tunis, indique *les époques de l'année auxquelles on doit faire la vaccination dans les pays chauds*. On doit se baser sur ce fait constaté par l'expérience : le vaccin ne réussit pas à une température de 30° se maintenant plus de quarante-huit heures. Il serait donc utile de supprimer la vaccination de juin à novembre, les nombreux échecs éprouvés durant cette période étant de nature, en pays musulman, à produire une mauvaise impression dans l'esprit des indigènes déjà trop rebelles à cette opération.

Parmi les auteurs de communications, nous trouvons encore le Dr ÉLIE TACHARD, médecin inspecteur du 11e Corps d'armée à Nantes, *De la surveillance des lavoirs publics* considérés comme de dangereux réservoirs de germes pathogènes. Le Dr BRÉMOND, l'hygiéniste dont les œuvres sont remplies de tant d'humour (*La baignoire au village*). Présentation des 18 fascicules parus jusqu'à la lettre Q du *Dictionnaire de la Table*, Encyclopédie alimentaire, hygiénique et médicale.

Archéologie.

Sous la présidence de M. C. ENLART, bibliothécaire de l'École des Beaux-Arts, séances des plus intéressantes et des mieux remplies. Le président de la section expose les *fouilles* qu'il dirige sur l'emplacement *de la cathédrale de Thérouanne*.

C'est en avril 1898 que MM. de Bayenghem, propriétaire du terrain, et Félix le Sergeant de Monnecave, correspondant de la Société des Antiquaires de France, ont commencé les fouilles continuées par M. Enlart.

La cathédrale repose sur des substructions gallo-romaines et sur des vestiges d'une ancienne basilique dont il ne reste que fort peu de chose.

Des matériaux antiques sont employés dans les fondations; parmi eux, M. Enlart a trouvé une inscription portant le nom de l'empereur Gordien et celui de la CIVITAS MORENORUM. Le déambulatoire appartient à l'église bâtie de 1130 à 1133 par le bienheureux évêque Milon, ancien abbé de Dommartin. Le plan très particulier et d'inspiration germanique est le même que dans l'église de cette abbaye. Le déambulatoire de 1133 avait des voûtes d'ogives et des colonnes de pierre de Tournai groupées deux par deux comme à la cathédrale d'Arras et à Saint-Pierre de Doullens.

Le chœur avait été repris et le transept construit au XIIIe siècle surtout de 1270 à 1280, sous l'épiscopat de Louis du Mur. Il reste de ces travaux de très belles sculptures et un joli dallage incrusté avec des scènes de la Genèse et divers ornements d'un grand style comme décor. Le maître-autel, de la fin du XIIIe siècle, était orné de belles figurines des apôtres; une tête d'évêque et une tête de femme peintes appartiennent à la meilleure sculpture de la même période. On a trouvé aussi des débris de verrières en grisaille et à figures du XIIIe siècle, un calice de plomb et des galons tissés or et soie du XIVe, des restes de sculpture et de bronzes, du XVe siècle, ainsi que la base de l'autel des reliques et des colonnes de bronze qui le contournaient. Ces fouilles se poursuivent.

L'église de Dannes en Boulonnais est l'objet d'une communication de M. ROGER RODIÈRE (de Montreuil-sur-Mer). Le chœur présente une particularité remarquable, il est jeté à cheval sur une petite rivière, et la sacristie ou trésorerie est bâtie en encorbellement au-dessus des eaux.

M. VAILLANT (de Boulogne) expose les résultats de ses recherches sur la nature des engins balistiques antérieurs à l'emploi de l'artillerie dans la région, question proposée en 1896 aux études des archéologues par la Fédération archéologique et historique de Belgique.

Aux XIIIe, XIVe et XVe siècles, nos ancêtres surent tirer bon parti de la chaux vive pulvérisée dont on chargeait des pots de terre qu'on lançait à la tête de l'ennemi pour l'aveugler.

L'auteur emprunte à deux poèmes le récit de la bataille navale du 4 août 1207, où périt Eustache Le Moine. Les dessins qui illustrent les chroniques, de Mathieu de Paris, montrent trois variantes du *Pochonnet*, ce précurseur de la grenade : le pochonnet : 1° lancé à la main, 2° dans une fronde spéciale, 3° remplaçant un fer de flèche.

Cet engin utilisé par les Anglais à la bataille de Sandwich, le fut contre eux au siège d'Honfleur, où, pendant la trêve, le chapelain d'Henri V remarqua dans les magasins de la ville des approvisionnements de petits pots bourrés de poudre de chaux, *ollas plenas pulveribus calcis vivæ*, prêts à être lancés pendant l'assaut à la tête des « enfants perdus ». A diverses dates, on trouve mention d'achats de chaux et de pochonnets faits en prévision de sièges et d'armements, par exemple à Béthune, Calais, Boulogne, Abbeville..... Un aperçu philologique sur le mot « pochonnet », diminutif localisé de « pot » et de « pochon », sert de conclusion à ce travail de valeur sur un point encore peu connu de l'histoire militaire.

De M. G.-H. PALMER, bibliothécaire au South-Kensington de Londres, notice sur le *Château de Douvres*. De M. GEORGES de LHOMEL, les *Potiers* de Montreuil-sur-Mer aux XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles. De M. A. LEFEBVRE, le *Temple fortifié d'Estréelles en Boulonnais*. De M. CAGNAT de l'Institut, *Étude sur l'empereur Carausius*, où sont relevées les contradictions des auteurs qui s'étaient déjà occupés de la question.

Électricité médicale.

Étant donné le caractère spécial de ses travaux, nous ne ferons que mentionner la création, à la session de Boulogne, de cette dix-neuvième section, brillamment inaugurée sous la présidence de M. le Dr Bergonié, professeur de physique à la Faculté de médecine de Bordeaux. Les *Archives d'électricité médicale* expérimentales et cliniques, fondées et publiées par le professeur Bergonié, en 1893, ont d'ailleurs publié ces travaux.

Conférences.

Deux grandes conférences ont été faites, la première par M. TURPAIN, sur la *télégraphie sans fil*, commentaire, en quelque sorte, des expériences faites à Wimereux devant l'Association par M. Marconi.

La deuxième, dans laquelle M. le professeur BRISSAUD, de la Faculté de médecine de Paris, a exposé l'*Œuvre scientifique* de DUCHENNE, de Boulogne, le jour de la visite faite à l'Association française par une délégation envoyée à Boulogne par la British Association.

Nos lecteurs trouveront cette conférence, d'un haut

intérêt scientifique et présentée sous une forme des plus attrayantes, dans le numéro 82 des *Archives d'électricité médicale*. Ils y verront Duchenne, savant, mais modeste apôtre de l'électrothérapie, amené par ses recherches à l'étude du jeu des muscles dans les différentes expressions de la figure humaine.

Réceptions et fêtes, visites industrielles. Excursions. — Assemblée générale de clôture.

Des réceptions, banquets, représentation de gala, bals et concerts, offerts par la municipalité, réunissaient chaque soir les membres du Congrès.

Les séances de sections étaient entremêlées de nombreuses visites industrielles : fabriques de plumes métalliques, crayons, barils, chaussures, produits céramiques et réfractaires, biscuits, dentelles, glace à rafraîchir, ciments. Forges et chantiers boulonnais, scierie, usine électrique, usine des tramways électriques, visite des ports de Boulogne, Calais et Dunkerque, de la station maritime du Portel, exposition et courses d'automobiles.

Exposition des œuvres envoyées au concours de photographie.

Les excursions générales, fort attrayantes, ont eu pour but : 1° *Douvres* (réception par la British Association, séances des deux associations réunies, banquet, visite au château); 2° *Wimereux* (pointe aux Oies) (ancien et nouveau laboratoire de zoologie de M. le professeur Giard, de la Faculté des sciences de Paris, le *Gris-Nez*, sondage houiller de *Ferques*, carrières d'Hydrequent et du *Haut-Banc*; 3° *Canterbury* (la cathédrale, réception par l'évêque anglican de Douvres); 4° *Calais*; 5° *Arras*, *Douai* (réception par la Société d'agriculture, sciences et arts). Mines de *Lens*, *Isbergues* (aciéries de France); *Arques* (ascenseur des Fontinettes), *Saint-Omer*, *Bergues*, *Dunkerque*, sanatorium de Saint-Pol.

Le dernier jour du Congrès, les membres de l'Association britannique rendaient sa visite à l'Association française : séances de sections en commun, banquet au casino, conférence du professeur Brissarcd, inaugurations de la statue de Duchenne et de la plaque commémorative de la mort, à Boulogne, du poète anglais Thomas Campbell.

Terminons en disant que l'assemblée générale de clôture a complété le bureau de l'Association par les nominations de M. le professeur Ernest Hamy, de l'Institut, comme vice-président; et de M. Émile Ferry, président de la Chambre de commerce de Rouen comme vice-secrétaire. C'est à Paris que se réunira en 1900 le 29e Congrès.

Émile Hérichard.

BIBLIOGRAPHIE

Où allons-nous? Étude sur la vie future (Faits intimes. — Raisons. — Manifestations d'outre-tombe), par le R. P. D. Lodiel, S. J. — 1 vol. in-16 de 206 pages (0 fr. 75), 1899. Paris, 8, rue François Ier.

Voici sur notre destinée une œuvre à la fois curieuse et savante.

C'est une étude philosophique, mais où la raison s'appuie sur l'expérience, sur des faits intimes profondément observés, sur des faits extérieurs bien et dûment constatés.

La dernière partie surtout nous intéresse par son caractère scientifique. Un grand nombre de récits empruntés aux annales du spiritisme, d'autres informations dites *télépathiques* projettent une lumière inattendue sur les mystères de l'au delà. Il y a là, pour ainsi dire, une vérification expérimentale des inductions rationnelles, et nous pensons que nos lecteurs en prendront connaissance avec plaisir.

Équilibre des systèmes chimiques, par Willard Gibbs, professeur au collège royal à Newhaven, traduit par Henry Le Chatelier, ingénieur en chef des mines, professeur au collège de France. 1 vol. de 212 pages avec 10 figures. (Prix : 5 fr.). 1899. Georges Carré et C. Naud, Paris.

Par l'emploi systématique des méthodes thermodynamiques, le professeur Willard-Gibbs a créé une nouvelle branche de la science chimique. La portée de ses travaux n'a pas été immédiatement reconnue.

Les chimistes se sont trop longtemps désintéressés d'idées qui leur étaient présentées sous une forme difficilement accessible. Cet ouvrage vient à leur aide. Il est probable qu'il reste encore dans ce travail bien des points à approfondir; c'est là un des motifs qui ont engagé M. Le Chatelier à en publier une traduction française, aussi littérale que possible, pour éviter de modifier à son insu la pensée de l'auteur.

Table des matières. — Critérium de l'équilibre et de la stabilité. — Conditions d'équilibre de substances différentes placées en contact dans les cas où elles ne sont soumises à l'action ni de la gravité, ni de l'électricité, ni de forces de torsions, ni de tensions capillaires. — I. Conditions relatives à l'équilibre des parties homogènes du système existant initialement. — II. Conditions relatives à la formation de masses n'existant pas au préalable dans le système.

Définitions et propriétés des équations fondamentales. — Potentiels. — Sur la coexistence des phases de la matière. — Stabilité interne d'un fluide homogène déduite de l'équation fondamentale. — Représentations géométriques. — Surfaces sur lesquelles la comparaison du corps représenté est constante. — Surfaces et courbes sur lesquelles la composition est variable, tandis que la pression et la température sont constantes. — Phases critiques. — Sur la valeur des potentiels quand la quantité d'un des constituants est très petite. — Sur certains points relatifs à la constitution moléculaire des corps. — Conditions d'équilibre de masses hétérogènes sous l'influence de la gravité. — Méthode pour traiter le problème précédent en considérant les volumes élémentaires comme invariables. Équation fondamentale de gaz parfaits et mélanges de ces gaz. — Conséquences relatives aux potentiels dans les solides et les

liquides. — Mélanges gazeux avec des constituants transformables.

Manuel de distillerie. Guide pratique pour l'alcoolisation des grains, des pommes de terre et des matières sucrées, par le Dr M. Bucheler, directeur de l'Institut technique de distillerie de Weihenstephan (Bavière); traduit de l'allemand par le Dr L. Gautier. Un vol. grand in-8°, avec 156 figures dans le texte (20 francs). Librairie Béranger, ancienne librairie Baudry, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

Le *Manuel de distillerie* du professeur Bücheler est très apprécié en Allemagne. L'auteur a acquis une grande expérience des questions qu'il traita durant sa longue carrière de directeur de l'Institut technique de distillerie de Weihenstephan (Bavière). La traduction française que nous donne M. L. Gautier est augmentée de nombreux chapitres qu'il était nécessaire d'écrire, pour que ce livre fût vraiment utile aux distillateurs français. En Allemagne, on ne trouve, au point de vue de la distillerie, que les matières amylacées; en France, les matières sucrées sont aussi très employées. Nos modes de fabrication diffèrent aussi. L'ouvrage ainsi complété et modifié rendra de grands services à ceux qui s'occupent, à un titre quelconque, de la fabrication de l'alcool. Il est orné de nombreuses figures qui facilitent l'intelligence du texte.

Encyclopédie des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté, de l'Institut. Chaque vol. 2 fr. 50. Librairies Masson et Gauthier-Villars.

Les nouvelles théories de la criminalité, par Dallemagne, 1 vol.

Cet ouvrage est le troisième d'une série très intéressante.

Les deux premiers volumes exposaient les stigmates anatomiques et les stigmates biologiques de la criminalité. Nous avons dit, à plusieurs reprises, notre opinion sur ce qu'il fallait accepter et ce qui resterait des documents accumulés sur cette question par l'école italienne.

Dans ce troisième volume, l'auteur s'est efforcé, dans l'emploi des principales théories de la criminalité, de donner à ses premières études ce complément indispensable.

Il passe en revue les idées de Lombroso sur le criminel-né, le type criminel, le criminel atavique, etc. Il fait la part tout aussi large à ses contradicteurs, et notamment aux vues de MM. Colajanni, Tarde, Lacassagne, Manouvrier, Coutagne, etc. Il expose également les doctrines du Garotalo, Enrico Ferri, etc.

Quelques considérations critiques accompagnent l'exposé des principales théories et donnent le résumé des objections les plus motivées qui leur sont opposées.

Chaleur animale. Principes chimiques de la production de la chaleur chez les êtres vivants, par Berthelot, 2 vol.

Cet ouvrage est divisé en deux parties : le premier volume est consacré à l'exposition des principes et des règles précises relatives à l'évacuation de la chaleur animale ; le second renferme des données numériques, c'est-à-dire la chaleur de formation et de combustion des éléments et composés fondamentaux de l'économie.

Les données publiées dans cet ouvrage seraient bien difficiles à retrouver dans les publications périodiques où elles ont paru à diverses époques, et l'ouvrage de M. Berthelot rendra de grands services aux physiologistes et aux médecins.

La Fermentation humaine, par le Dr Félix de Backer, Paris, 1899, chez l'auteur.

Cet ouvrage débute par une théorie biologique sur laquelle nous aurions bien des réserves à faire. Cette théorie sert de base à une méthode thérapeutique préconisée par l'auteur : l'emploi de levures, qu'il prépare.

Conférence sur l'extension du système décimal aux mesures du temps et des angles, *suivie de la bibliographie raisonnée de tous les travaux publiés sur la question*, avec 5 planches, par M. de Rey-Pailhade, ingénieur. Au *Moniteur de l'horlogerie*, 26, rue de Grammont, Paris.

Tables à 9 chiffres pour la transformation des heures et des degrés en fractions décimales du jour et du cercle, par M. de Rey-Pailhade, ingénieur. — Librairie Vve Dunod, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Nos lecteurs ont été plusieurs fois tenus au courant de cette question de l'extension du système décimal aux mesures du temps et de l'angle. M. de Rey Pailhade, qui continue ses travaux sur ce sujet, apporte par ces deux très intéressantes brochures de nouveaux et importants documents sur cette réforme à l'étude.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Aérophile (*novembre*). — Ascension de l'*Aérophile*, G. Hermite. — Le record de la distance parcourue en ballon, G. Besançon. — L'aéronautique à l'Exposition de 1900, W. de Fonvielle. — Les pigeons voyageurs au Transvaal, A. Cléry.

Annuaire de la Société météorologique de France (*janvier à juin*). — Notes sur quelques observations météorologiques recueillies à Mobaye-Oubangui (Congo français), G. Bruel. — Résumé des observations atonidométriques faites dans la péninsule ibérique de 1857 à 1890, V. Raulin. — Nébulosité dans le Roussillon, P. Coeurdevache.

Bulletin astronomique (*novembre*). — Éléments de la comète Finlay pour 1886, 1893 et 1899, L. Schulhof. —

Sur la suppression des essais dans le calcul des orbites paraboliques, L. Picart.

Bulletin de l'Académie de géographie botanique (*1er décembre*). — Variation morphologique de *Ballota fœtida*, A. Reynier. — De la concrescence en botanique et en tératologie végétale, M. Capoduro. — Aperçus généraux sur la flore du Japon, Marcailhou d'Aymeric. — Catalogue des lichens de la Sarthe, E. Monguillon.

Bulletin de la Société d'agriculture (*1899*, viii). — Au sujet de l'emploi de l'alcool à l'éclairage, Denayrouze et Levasseur. — Forage d'un puits artésien, Mir.

Civiltà cattolicà (*2 décembre*). — Per l'Anno Santo. — L'Anno Santo nel Parlemento italiano. — L'Obolo per le povere Monache d'Italia. — Presentimenti e Telepatie. — Il Centenario del Parini e l'origine del « Giorno ». — Della Poesia latina genesiaca.

Écho des Mines (*30 novembre*). — Les cuirassés de 15 000 tonnes, Francis Laur. — La traction électrique sur les canaux français, Robert Pitaval. — L'accaparement des câbles sous-marins, F. L.

Electrical Engineer (*1er décembre*). — Burnley electricity works.

Electrical World (*25 novembre*). — The new station of the Kings County electric light and power C°. — The electric plants of the Battleships Kearsarge and Kentucky.

Électricien (*2 décembre*). — Du rôle de l'électricité dans les incendies, J. Buse. — Trucks pour tramways électriques, G. Dary.

Génie civil (*2 décembre*). — Grue pivotante de 100 tonnes pour l'armement des navires. — Machine à fabriquer la pâte de bois et le carton. — Construction des digues en terre par la méthode anglaise, A. Dumas.

Industrie laitière (*3 décembre*). — Mission d'études au pays des fruitières, E. Marre.

Journal d'agriculture pratique (*30 novembre*). — La production agricole de la France: statistique annuelle de 1898, L. Grandeau. — Désinfection antiphylloxérique des plants de vigne, G. Couanon, J. Michon, E. Salomon. — Des fouilleuses, M. Ringelmann. — Congrès des associations de tir contre la grêle à Casale, A. Ronna. — Un parasite universel, J. de Loverdo.

Journal de l'Agriculture (*2 décembre*). — Sur le blé rouge d'Alsace, Harmand. — L'agriculture à Montélimar, Bréheret. — Sur le bon cidre, Pluchet. — L'alcool dénaturé en France et en Allemagne, H. Sagnier. — Les tirs contre les orages de grêle en Italie, V. Alpe.

Journal of the Society of Arts (*1er décembre*). — The great seals of England, Allan Wyon.

La Nature (*2 décembre*). — Machine à repiquer le macadam, D. Bellet. — Le sol animal, J. Derome. — Échelle thermométrique naturelle, C. Mocquery. — Les travaux sur les berges de la Seine pour l'Exposition de 1900, A. de Cunha. — Tramways à gaz, D. Morand. — Les insectes du tabac, A. L. Clément. — Le clignement des paupières, H. Coupin. — Un cyclone dans la forêt de Villers-Cotterets, J. Leroy.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*octobre*). — Étude des pertes de l'Avre et de ses affluents et des sources en aval des pertes, F. Brard.

Moniteur industriel (*2 décembre*). — La convention franco-américaine, N.

Nature (*30 novembre*). — A geometric determination of the median value of a system of normal variants, from two of its centiles, F. Galton. — Experiments on the floral colours, P. Q. Keegan. — The resistance of the air, G. H. Bryan.

Photogazette (*25 novembre*). — Le choix d'un objectif pour obtenir une perspective artistique, Cte d'Assche. — La photographie picturale, hier et aujourd'hui, A. Maskell. — Sur les virages-fixateurs, H. Prunier.

Proceedings of the royal Society (*30 novembre*). — Collimator magnets and the determination of the earth's horizontal magnetic foree, C. Chree. — The absorption of Rœntgen's rays by aqueous solutions of metallic salts, Lord Blythswood. — On the resistance to torsion of certain forms of shafting, with special reference to the effect of Keyways, G. Filon.

Progrès agricole (*3 décembre*). — Les mystères de la chimie, G. Raquet. — La crise du blé, A. Morvillez. — Choix d'un pressoir, P. L. Laurent. — Des assolements, Ségétès. — Les engrais potassiques, A. Larbalétrier. — Utilisation des eaux ammoniacales des usines à gaz, Malpeaux.

Prometheus (*29 novembre*). — Die Messungen im Weltall, Dr O. Dziobek.

Questions actuelles (*2 décembre*). — Conférence de M. Jules Lemaître. — Plaidoirie de Me Devin.

Revue du Cercle militaire (*2 décembre*). — Nos alpins jugés par les Allemands. — Un anniversaire : Austerlitz. — La guerre au Transvaal. — Les derniers combats de l'armée anglaise contre les derviches. — L'insuffisance de l'armée anglaise actuelle. — Demande de crédits extraordinaires pour l'armée italienne. — Le fusil des Boërs.

Revue française (*décembre*). — L'Angleterre et l'Afrique, A. Nogues. — Les câbles sous-marins à la merci de l'Angleterre, G. Demanche. — La politique étrangère des États-Unis, A. Salaignac. — La Syrie et les intérêts français, B.

Revue générale des sciences (*30 novembre*). — La géométrie au temps de Platon, G. Milhaud. — L'équivalence des deux sexes dans la fécondation, F. Le Dantec. — La question des peptones devant les Écoles française, allemande et russe, Dr Benech. — Revue annuelle d'anatomie, E. Laguepe.

Revue industrielle (*2 décembre*). — Compteur d'eau, système de la Compagnie générale des compteurs.

Revue scientifique (*2 décembre*). — La chirurgie d'urgence, Lannelongue. — Un précurseur de Nansen au xvie siècle, C. Rabot. — La production de l'or et de l'argent.

Revue technique (*25 novembre*). — L'ascenseur de Saint-Germain-en-Laye, G. Leugny. — La voiture Georges Richard, G. Sencier. — Les ennemis du bois à la mer, D. Bellet.

Science (*24 novembre*). — Report on the naval Observatory. — Are the trees advancing or retreating upon the Nebraska plains? C. E. Bessey.

Science française (*1er décembre*). — Le téléphone haut parleur, E. Gautier. — La température du corps, F. Stepinski.

Scientific american (*25 novembre*). — A discussion of the superimposed turret for warships. — Methods of revolving the optical apparatus for lighthouses.

Yacht (*2 décembre*). — Programmes navals et politique navale, E. Duboc.

FORMULAIRE

Nettoyage des objets en argent. — Eviter tous les procédés dans lesquels on emploie des cyanures; ils sont très efficaces, mais dangereux en raison de la toxicité de ces produits. On obtient de bons résultats avec une solution saturée d'hyposulfite de soude, à laquelle on ajoute un peu de blanc d'Espagne en poudre fine. On applique ce mélange avec une brosse, et l'on frotte vigoureusement.

Étamage indestructible. — M. Darcet a indiqué un procédé curieux pour perpétuer l'étamage, en sorte qu'une fois étamé, on pourra conserver un vase de cuivre ou de bronze sans la moindre altération. C'est de mettre dans le baquet contenant l'eau de relavage quelques morceaux d'étain et des cristaux de crème de tartre en petite quantité. La faible portion de tartrate d'étain qui se forme est décomposée à mesure par le bronze ou le cuivre des vases auxquels il existe des rayures ou des parties usées. Il résulte de cette opération un étamage perpétuel.

Couleur pour les cuvettes de métal. — On prépare deux mélanges : le premier sert à boucher tous les pores et toutes les fentes, afin d'empêcher qu'un commencement éventuel de rouille ne se propage sous la seconde couche.

Le premier mélange se compose de :

Colle de Cologne gonflée	50	grammes
Hydroxyde de sodium (soude caustique).	5	—
Colophane en poudre	500	—
Eau	500	cc.

On dissout d'abord la soude caustique dans l'eau, on ajoute ensuite la colle gonflée et, finalement, la colophane. On enduit la cuvette de ce mélange et on fait sécher la couche que l'on colorie au moyen de :

Huile de lin	50	grammes
Peroxyde de manganèse	20	—
Térébenthine de Venise	25	—
Essence de térébenthine	50	—

Ce mélange se prépare toujours à froid pour qu'il durcisse très vite ; il donne une couche résistant à l'humidité et aux acides, et ayant une adhérence telle qu'on ne peut le détacher que de vive force.

(*Photo-Gazette.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. J. V., à P. — Le compte rendu in extenso du Congrès de Boulogne n'a pas encore paru ; s'adresser au siège de l'*Association française pour l'avancement des sciences*. 28, rue Serpente, à Paris.

M. H., à A. — Les objectifs Zeiss-Krauss jouissent d'une réputation incontestée; mais il y en a beaucoup d'autres qui sont excellents, quoique moins chers. — La manufacture d'objectifs Roussel, 10, rue Villehardouin, Paris.

M. J. C., à G. — Nous n'avons pas entendu parler de ces bobines, et cette information nous étonne beaucoup. Vous pourriez vous adresser à la maison Radiguet, boulevard des Filles-du-Calvaire, à Paris, qui possède certainement l'appareil, s'il existe.

M. W. de F., à P. — Le secrétariat général de l'Aéro-Club est établi 48, rue du Colisée, où vous devez envoyer vos communications.

M. A. S., à M. — La Société pour l'exploitation des procédés de Rigaud pour l'extraction de l'or des minerais est complètement tombée. L'usine d'Harfleur, la seule qui ait été ouverte, a été vendue, et est aujourd'hui aux mains d'une Compagnie qui s'occupe, à son tour, par des procédés que nous ignorons, du traitement des minerais complexes d'or.

M. T. B., à P. — Voyez dans le formulaire ci-dessus.

M. J. P., à H. — Il n'y a pas de mode spécial d'extraction de l'huile pour ces graines : écrasage de la graine, chauffage de la graine à feu nu ou à la vapeur, première pression des graines chaudes, second écrasage, nouveau chauffage, seconde pression du produit, chaud encore. Nous vous faisons remarquer le rôle important du chauffage dans ces différentes opérations.

M. l'abbé P. C., à E. — *Ciel et Terre*, bimensuelle, chez P. Weissenbruch, 45, rue du Poinçon, à Bruxelles.

M. E. P., à M. — Le fait est possible; mais l'emploi hypodermique de la pilocarpine constitue une méthode active et dangereuse. On peut employer en lotions sur le cuir chevelu des préparations à base de jaborandi, dont la pilocarpine est un des principes actifs; cette médication peut être efficace et ne présente aucun danger.

M. J. B., à M. — Le 18 novembre, nous vous répondions que nous ne connaissions pas les adresses des orphelinats agricoles de filles; une de nos abonnées nous signale le *Patronage des orphelinats agricoles et des orphelins alsaciens-lorrains*, 2, rue Casimir-Périer, à Paris.

M. D., à E. — Nous ne saurions nous charger de la commission nous-mêmes. Veuillez vous adresser directement aux fabricants : Fontaine, 18, rue Monsieur-le-Prince; Demichel, 24, rue Pavée-aux-Marais; Brewer, 76, boulevard Saint-Germain, etc.

M. V., à B. — Filtres Chamberland, atelier de Neuilly, 32, rue de Greffulhe, à Levallois-Perret. — On nettoie les bougies par lavage, au besoin avec de l'eau fortement acidulée; si cela ne suffit pas, il faut passer la porcelaine au feu.

M. L., à R. — *Chauffage et ventilation*, de Picard (20 francs), librairie Baudry, rue des Saints-Pères, Paris.

Imp.-*gerant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

Tour du monde. — La pluie à Tamatave. Influence du revêtement de plantes de diverses natures sur l'échauffement du sol et son humidité. Action exercée par les tramways électriques sur les aiguilles magnétiques. Utilisation actuelle des forces du Niagara. Voitures électriques. L'élevage des salmonides à la ville. Canetons mangés par une truite. Les projets de chemin de fer pan-américain. L'automobilisme et son influence sur les transports. Chasse-corps pour tramways, p. 767.

Télémicroscope, p. 770. — **Le roulis sur les navires de guerre**, Dr A. B., p. 772. — **Automobiles**, DE CONTADES, p. 777. — **La malaria**, Dr A. B., p. 776. — **Madagascar**; **l'industrie du fer en Émyrne**, J. BOYER, p. 773. — **La flore des Philippines**, H. LÉVEILLÉ, p. 781. — **Le peuplement de l'Amérique du sud dans le passé** (suite), H. COUTURIER, p. 786. — **Disparition des ruines de l'antique Égypte et l'ancien canal de Suez**, E. PRISSE D'AVENNES, p. 789. — **Sur le rendement de la transmission du son par l'électricité**, DUSSAUD, p. 791. — **Le monde médical parisien sous le grand roi**, Dr L. M., p. 792. — **Sociétés savantes** : Académie des sciences, p. 794. — **Bibliographie**, p. 795.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

La pluie à Tamatave. — Les *Comptes rendus de la Société de géographie* publient, sous la signature de M. Almand, les renseignements suivants :

D'après certains documents puisés à diverses sources, la côte orientale de Madagascar recevrait annuellement une hauteur d'eau variant de 1 à 2 mètres en descendant de la première chaîne parallèle à la mer jusqu'au rivage. Ces indications proviennent sans doute d'observations incomplètes; elles doivent être modifiées et augmentées dans une forte proportion.

Le service du génie à Tamatave fait depuis près d'un an des observations météorologiques journalières, et depuis quelques mois à l'aide d'appareils enregistreurs très précis : aussi nous nous appuierons sur les chiffres qu'il a obtenus.

Voici un tableau qui donne les pluies mensuelles enregistrées depuis le 1er juin 1898 jusqu'au 10 mai 1899 :

Dates.	Pluie recueillie.	Jours de pluie.	Pluie diurne maxima.	Vent dominant.
1898 juin......	136mm,6	30	—	—
— juillet......	257mm,9	24	50mm,0	S.-E.
— août.......	241mm,8	20	49mm,0	S.-E.
— septembre .	87mm,7	8	53mm,7	S.
— octobre....	66mm,7	7	22mm,6	N.-E.
— novembre .	23mm,0		10mm,0	N.-E.
— décembre..	508mm,0	15	120mm,5	N.-E.
1899 janvier...	334mm,9	17	106mm,5	S. et S.-E.
— février	477mm,6	21	109mm,0	N.-E. et S.
— mars......	315mm,7	22	36mm,0	N.-E. et S.
— avril	558mm,3	22	65mm,3	S.-E.
— mai (1er-10).	110mm,0	10	—	S.-E.
Totaux.....	3117mm,2	204		

L'année est donc incomplète, et, de plus, suivant les habitants du pays, elle a été peu pluvieuse. On voit qu'il tombe annuellement à Tamatave et sur la côte orientale de même climat une hauteur annuelle de pluie d'environ 3 200 millimètres, alors que l'on enregistre au parc Saint-Maur, c'est-à-dire dans la région du bassin de Paris, 523mm,4.

La température moyenne est voisine de 25° en toutes saisons.

Le maximum a lieu vers 8 heures du matin et ne descend pas au-dessous de 19°. On note le maximum (35° au plus) vers 1 heure de l'après-midi.

Le baromètre oscille entre 760 et 770 millimètres et d'une manière très régulière, quel que soit le temps : le passage seul des cyclones semble l'influencer.

Influence du revêtement de plantes de diverses natures sur l'échauffement du sol et son humidité. — M. E. Wollny énonce dans le *Forstlich meteorologische Beobachtungen* le résultat de ses recherches sur cette question.

Les arbres forestiers agissent sur la température du sol de la même façon que les plantes cultivées; le sol couvert de plantes vivantes est, dans la saison chaude, plus froid que le sol nu; c'est l'inverse dans la saison froide; les différences atteignent leur maximum en été, diminuent au printemps et en automne; en hiver, elles sont relativement faibles, et parfois s'évanouissent tout à fait. Ces différences croissent quand la température monte et décroissent quand elle baisse. L'action de la couverture des plantes est plus marquée pour les arbres forestiers que pour les plantes cultivées; elle dépend d'ailleurs pour les uns comme pour les autres de leur densité et du

développement plus ou moins grand de leurs organes aériens et aussi de leur espèce. La présence sur le sol d'une litière de feuilles accroît l'action des arbres forestiers sur la température du sol, et d'autant plus qu'elle est plus épaisse; les oscillations de cette température sont ainsi notablement amoindries. Ces différences de température sont les plus faibles au moment du minimum du matin, les plus grandes à celui du maximum du soir.

Le sol couvert de plantes en végétation contient une plus faible quantité d'eau que le sol nu, à circonstances semblables, et cette action se fait sentir le plus fortement pendant les mois d'été, s'amoindrit au printemps et à l'automne; le sol couvert d'une litière de feuilles est plus humide que celui qui est simplement muni de plantes. Cette action, comme pour la température, dépend essentiellement de la densité des plantes, de leur développement aérien et de la durée de leur végétation. Certaines conditions semblent permettre aux plantes cultivées de produire un amoindrissement de l'humidité du sol plus grand que les arbres forestiers. L'action de la litière de feuilles l'amoindrit, par ce fait que, sous l'influence de cette litière, les arbres tendent à prendre un plus grand développement et par suite à enlever au sol une plus grande quantité d'eau. Mais, d'un autre côté, la diminution constante de l'influence de la litière permet d'admettre que cette influence disparaît complètement dans une phase plus avancée du développement des arbres, et même alors se fait sentir en sens contraire à mesure que les arbres sont portés à se développer davantage sous l'influence de la nourriture produite par la putréfaction des feuilles et amenée au sol par l'infiltration des eaux atmosphériques.

L'influence de la couverture de plantes sur es eaux d'infiltration dans le sol se fait sentir de la façon suivante:

1° La quantité d'eau d'infiltration dans un sol couvert de plantes est beaucoup plus faible que dans un sol sec;

2° La différence atteint une très grande valeur en été et diminue constamment quand la saison avance jusqu'au printemps suivant;

3° Les arbres toujours verts, à feuilles aciculaires, diminuent les eaux d'infiltration en plus grande proportion que les arbres feuillus;

4° L'infiltration de l'eau dans les couches profondes d'un sol forestier est en général amoindrie par la présence d'une litière de feuilles;

5° La quantité d'eau d'infiltration dans un sol sans végétation croît ou décroît en général avec la quantité de pluie, et, par suite, dans un tel sol, les écoulements souterrains les plus abondants se produisent en été dans les climats avec pluies d'été, pour diminuer ensuite graduellement jusqu'au printemps suivant;

6° Mais, dans de telles circonstances, ce sont relativement les plus petites quantités d'eau qui pénètrent en été dans les profondeurs du sol, et les plus grandes dans la saison froide;

7° Le sol couvert de végétation, au contraire, perd en été la plus faible quantité d'eau et pendant le reste de l'année se comporte à l'égard des souterrains en sens opposé des terres en jachères;

8° Les sols plantés montrent pendant les diverses saisons, à l'égard des rapports entre les eaux d'infiltration et les quantités de pluie, la même régularité que les terrains nus;

9° Dans les hivers doux, la période des plus fortes infiltrations se produit dans cette saison, tandis que dans tous les cas où le sol est complètement ou en partie gelé, les plus fortes infiltrations n'arrivent qu'au premier dégel du sol au printemps suivant.

En ce qui regarde l'évaporation, le sol couvert de plantes évapore de bien plus grandes quantités d'eau que le sol nu. Les plantes toujours vertes abandonnent plus d'eau à l'atmosphère que les arbres à feuilles caduques, et ceux-ci perdent plus que l'herbe par la transpiration. Enfin, les arbres sur un sol couvert d'une litière de feuilles ont, à circonstances semblables, un plus grand pouvoir d'évaporation que ceux qui croissent sur un sol non couvert.

(*Extrait du Bulletin de la Société météorologique.*)

ÉLECTRICITÉ

Action exercée par les tramways électriques sur les aiguilles magnétiques. — M. Marini a fait, à l'Institut physique de l'Université de Rome, des expériences en vue de déterminer l'influence perturbatrice des tramways électriques sur les déviations des aiguilles aimantées. Il résulte de ses observations que cette influence se traduit par trois actions différentes:

1° Action directe du courant des conducteurs et des rails produisant des dérangements dans la position moyenne d'équilibre de l'aiguille; cette action se fait sentir jusqu'à 150 mètres;

2° Action des courants qui se perdent dans le sol en rayonnant de tous côtés, sensible jusqu'à 2 000 mètres;

3° Action des masses de fer des moteurs, qui n'est plus sensible au delà de 10 mètres.

Utilisation actuelle des forces du Niagara. — Les eaux des chutes du Niagara ne sont utilisées que depuis quelques années, et déjà un grand nombre d'industries se sont établies dans les environs immédiats de la station productrice de la force. Cette tendance des industries à se grouper autour de la source de la puissance, au lieu de voir celle-ci se transporter vers des usines éloignées, est complètement démontrée par ce fait que, sur les 35 000 chevaux fournis par la station, plus des trois quarts sont consommés dans son voisinage immédiat, tandis que moins d'un quart est transporté à distance. La transmission éloignée la plus importante est celle de 8 000 chevaux, délivrés à la ville de Buffalo. Il ne faudrait pas en conclure cependant que la transmis-

sion à longue distance n'entrera pas pour une large part dans les futures utilisations de l'énergie du Niagara. Une remarquable installation, faite récemment dans la Californie méridionale, au pied des montagnes de San Bernardino, près de la rivière de Santa Anna, et où la transmission de 1 000 chevaux à la ville de Los Angelos, distante de 133 kilomètres, a été obtenue avec un succès complet, sous une tension de 33 000 volts, laisse supposer qu'une grande partie des 7 millions et demi de chevaux que peuvent encore fournir les chutes du Niagara sera transmise dans l'avenir aux grandes villes des États de l'Est. L'expérience actuelle indique cependant que, d'ici à quelque temps, il serait imprudent de tenter des transmissions à des distances dépassant 160 kilomètres.

Voitures électriques. — Il s'est agi en ces derniers temps de trouver un nom propre aux voitures électriques. L'*Electrical Review* avait ouvert un concours à ce sujet. Nous avions déjà été menacés du terme *accumobile*, qui avait d'autant plus de chances d'être accepté qu'il avait été proposé par un savant de haute notoriété. Nous y avons échappé, mais nous avons couru des dangers tout aussi graves à la suite du concours de la Revue anglaise. Nous n'en voulons pour preuves que quelques-uns des noms proposés, et qui sont signalés dans le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils* :

Accelawatt, — Equinenit, — Bacrotom, — Automo, — Aut, — Faraday, — Autopropolectric. — Electragon, — Trolley, — No, — Moto, — Locomobile, — Telecar, — Electrapel, — Autoyo, — Autovolt, — Elecar, — Pacolet, — Franklin, — Automate, — Chevaless, — Moby, — Plantémobile, — Electrola, — Antihorse, — Voltcar, — Quadrecycle, — Odomotor, — Autema.

Le terme adopté est celui d'**électromobile**, qui nous paraît ne devoir soulever aucune protestation, quoiqu'il laisse un doute sur l'origine de l'électricité fournie au moteur : accumulateurs, piles, trolley relié à une dynamo, etc.

PISCICULTURE

L'élevage des salmonides à la ville. — On sait que les alevins de saumons de Californie et de truites arc-en-ciel ne doivent pas être mis en liberté avant l'âge d'un an, l'exiguité de leur taille en faisant des proies trop faciles avant cette époque.

Or, beaucoup de personnes qui habitent la ville pourraient hésiter à faire éclore à domicile des œufs de salmonides et à élever en chambre des alevins pendant une année, dans la crainte que cet élevage ne les entraîne à une dépense d'eau trop élevée.

Or, il résulte d'observations que j'ai faites cette été, que cette consommation d'eau peut être réduite à de faibles proportions.

J'ai nourri dans un aquarium de $1^m \times 0^m,40 \times 0^m,60$ deux mille huit cents alevins de truites arc-en-ciel, et j'ai réglé le débit de la concession de façon qu'elle fournisse un litre à la minute, et, dans ces conditions, même pendant la saison la plus chaude, alors que les alevins avaient atteint la taille de petits vairons, je n'ai pas eu à déplorer la mort d'un seul de mes élèves.

On peut donc affirmer, si l'on prend pour base le nombre de mille alevins, qu'un tiers de litre d'eau suffit par minute, même quand les jeunes poissons sont resserrés dans un espace restreint. Cela revient à dire que la dépense en eau pour mille alevins et pour 24 heures est au maximum de un demi-mètre cube. La condition essentielle est de laisser les alevins dans une demi-obscurité, ce qui est à la portée de tout le monde. Dr *Wiet.*

Canetons mangés par une truite. — Un propriétaire venait d'obtenir une couvée de canetons, qu'il entretenait près d'une pièce d'eau. Naturellement, les canetons étaient tout le jour à l'eau et ne quittaient pas le bassin. Au bout de quelques jours, il s'aperçut que la colonie diminuait à vue d'œil : à la fin de la semaine, il ne resta plus que six canetons. On attribua cette œuvre de destruction à des choucas, qui, en grand nombre, vivent dans le voisinage. Mais, un matin, le jardinier de la propriété trouva sur la pièce d'eau une truite morte, tenant dans sa bouche un caneton qu'elle n'avait pas réussi à avaler complètement et qui l'avait étouffée. On eut alors l'explication des disparitions successives des jeunes palmipèdes. Ceux-ci furent immédiatement retirés de la pièce d'eau et mis en cage jusqu'à ce qu'ils devinssent assez forts pour résister aux attaques des salmonides. C'est la première fois, croit-on, que l'on voit des truites s'attaquer à des canetons; jusqu'ici, les brochets seuls avaient été considérés comme pouvant être dangereux pour ceux-ci.

Cette truite aura voulu venger son espèce des innombrables œufs de truite que mange un canard.

(*Pisciculture pratique.*)

CHEMINS DE FER, TRAMWAYS

Les projets de chemin de fer Pan-Américain. — On vient de publier les études préliminaires du futur chemin de fer destiné à relier les deux Amériques. Cette publication ne comporte pas moins de trois grands volumes avec atlas et illustrations photographiques.

La longueur totale de la ligne projetée de New-York à Buenos-Ayres est de 16 364 kilomètres, dont 7 634 kilomètres déjà construits. Le coût de la construction du surplus est évalué à la bagatelle de 875 millions de francs pour les terrassements, ponts et bâtiments seulement, les dépenses pour la superstructure et pour le matériel roulant n'ayant pas encore été évaluées.

Voici quelles seraient les principales sections :



1° New-York à la frontière du Mexique......	3km358
2° Au Mexique..............................	2km630
3° Autres républiques de l'Amérique centrale.	1km664
4° Colombie................................	2km166
5° Équateur................................	1km053
6° Pérou...................................	2km856
7° Bolivie.................................	939
8° Buenos-Ayres............................	1km690
Total............	1km6364

Des embranchements relieraient la ligne principale au réseau brésilien.

L'automobilisme et son influence sur les transports. — M. Berdrow étudie dans le *Zeitung des Vereins* le développement de l'automobilisme et ses conséquences sur les transports. Après avoir passé en revue les débuts de ce mode nouveau de circulation et rappelé les vitesses énormes réalisées, notamment en France, dans les diverses courses où nos chauffeurs sont arrivés à distancer le « grand frère », il considère, — non sans raison, à notre avis, — que ces vitesses sont peut-être excessives et que la chose principale réclamée par le public, c'est, — en dehors, bien entendu, de prix plus abordables, — une grande rusticité des voitures et moteurs. On tient moins à aller très vite qu'à voyager sûrement.

Pour M. Berdrow, comme pour beaucoup de gens d'ailleurs, la voiture au moteur à pétrole reste, dans l'état actuel des choses, la voiture particulière, pour voyages à grandes distances, à cause du poids des accumulateurs et du manque de moyens de les recharger en cours de route; mais ces inconvénients n'existent plus dans les villes et les grands centres où les voitures électrique semblent devoir prévaloir.

L'usage de voitures automobiles pour les transports de marchandises semble aussi appelé à prendre une rapide extension. La vitesse requise est moins grande, on attache moins de prix à l'élégance, ce qui permet de réduire le coût de l'acquisition, et ces véhicules constituent presque l'idéal pour relier les petites localités au chemin de fer. Au lieu des trois ou quatre trains par jour mis à la disposition du public sur les lignes locales et les petits chemins de fer, l'automobile permettrait des départs très fréquents, grâce au petit nombre des voyageurs qui, relativement, suffit pour assurer la prospérité de l'entreprise. Notre confrère allemand calcule, en effet, que sur les chemins de fer allemands, il faut 77 voyageurs environ par train pour couvrir les dépenses d'exploitation; il en faut encore 21 en se limitant aux seules dépenses de traction et d'ateliers, alors qu'une automobile peut vivre, aux mêmes tarifs, avec 10 à 20 voyageurs au maximum.

(*Journal des Transports.*)

Chasse-corps pour tramways. — L'ordonnance imposant l'établissement de chasse-corps sur les voitures de tramways, à Chicago a été publiée le 1er septembre 1898, et, le 1er mai 1899, toutes les voitures de tramways de cette ville en étaient munies. De cette date au 1er septembre, 79 personnes ont été atteintes par des voitures de tramways. Sur ce nombre, 37 ont été recueillies par les chasse-corps, dont 13 adultes et 24 enfants. Sur ces 37 personnes, 17 n'ont rien eu, 15 ont été légèrement blessées, 2 ont eu des fractures aux jambes et une a été mortellement atteinte. Dans 22 autres cas, le chasse-corps a passé sur les personnes renversées, dont 11 adultes et 11 enfants. Un enfant a été tué sur place et 5 personnes mortellement blessées. Des 16 autres, une a eu les deux jambes cassées, 3 une jambe ou un bras cassés, 4 des blessures graves et 7 des blessures légères. Enfin une n'a rien eu. 20 personnes ont été atteintes et poussées de côté par le chasse-corps, dont 2 ont eu une jambe cassée, 2 un bras cassé, 15 des blessures légères et 2 n'ont rien eu. La proportion générale est de 25 % non blessées, 47 % légèrement blessées, 10 gravement et 9 % mortellement.

(*Ingénieurs civils*, d'après *Engineering News.*)

Nous serions curieux de connaître la statistique analogue, en France, notamment à Paris, où toutes les précautions prises pour épargner la vie des piétons se bornent à l'établissement de chasse-pierres.

TÉLÉMICROSCOPE

Des instruments destinés à doter l'œil humain d'une puissance supplémentaire, les uns ont pour but de permettre d'observer les objets éloignés. Cet effet est obtenu, chacun le sait, par le grossissement que l'on obtient par l'emploi des lunettes.

La catoptrique fournit le télescope proprement dit, opérant ce grossissement à l'aide de miroirs; la dioptrique, tous les genres de lunettes : lunettes de Galilée, lunettes célestes, lunettes terrestres ou longues-vues. Dans cette seconde catégorie d'instruments, le grossissement étant (d'après la théorie) d'autant plus considérable que l'objectif est de moindre courbure, la préoccupation des constructeurs a été d'augmenter de plus en plus la distance focale des objectifs. Celui de la grande lunette de l'Exposition dépassera, au point de vue de cette distance, qui est de 60 mètres, et, par là même, de la puissance de l'instrument, tout ce qu'on avait obtenu jusqu'ici.

Les autres ont pour but d'observer les corps de petite dimension : ce sont les loupes ou microscopes simples, les microscopes composés proprement dits; les appareils de projection : microscope solaire et photo-électrique.

Le grossissement dépendant de la convergence des loupes ou des objectifs des microscopes composés, les constructeurs se sont efforcés d'obtenir des lentilles de plus en plus convergentes, et,

comme la convergence est fonction de la diminution de distance focale, l'objectif a dû être de plus en plus rapproché des objets observés. D'un côté, donc, tendance à observer les objets de plus en plus éloignés; de l'autre, à observer des objets de plus en plus rapprochés.

Nul ne peut nier l'avantage qu'il y aurait à grossir assez considérablement à une distance moyenne. Pour les études entomologiques, en particulier, avec la loupe qui grossit à peine deux et trois fois à un centimètre, avec le microscope composé auquel on est obligé d'en appeler si l'on désire obtenir un grossissement supérieur, il est impossible de bien étudier les mœurs des insectes, une bonne partie de leurs actes, les phénomènes de leur existence. Un instrument permettant d'observer ces petits êtres sans les effrayer, les violenter, les forcer à sortir de leurs habitudes ou même leur ôter la vie, apporterait certainement un secours précieux à la science, et serait, de plus, une source de jouissances nouvelles, aussi variées que délicieuses et élevées.

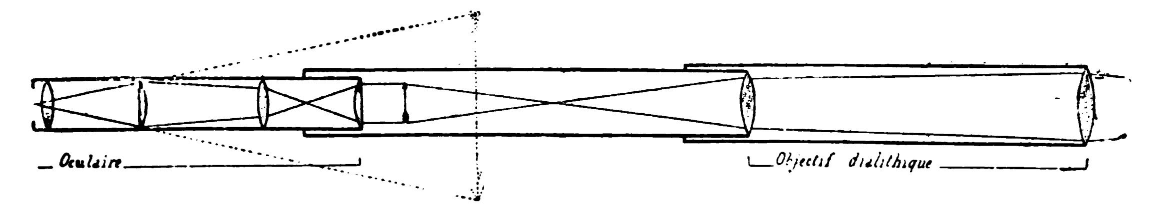
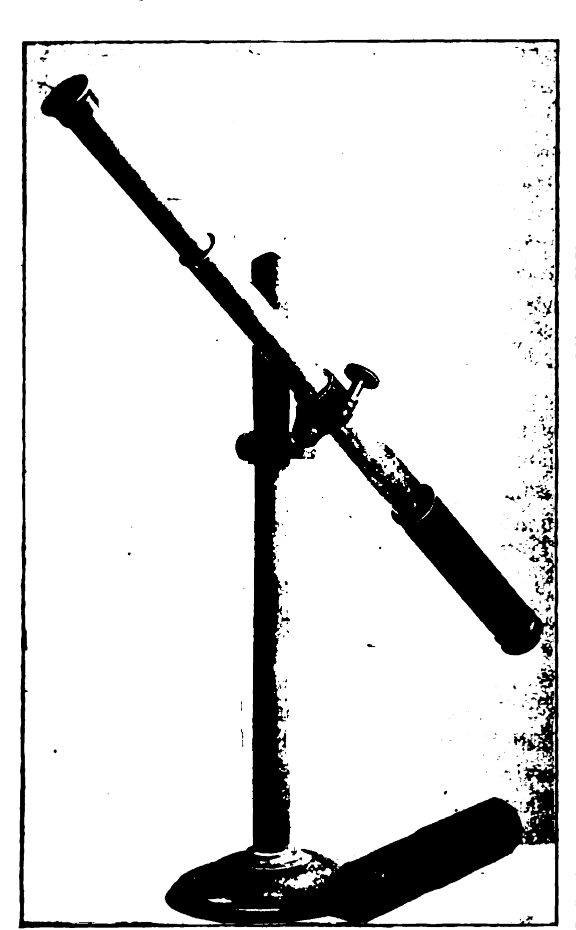
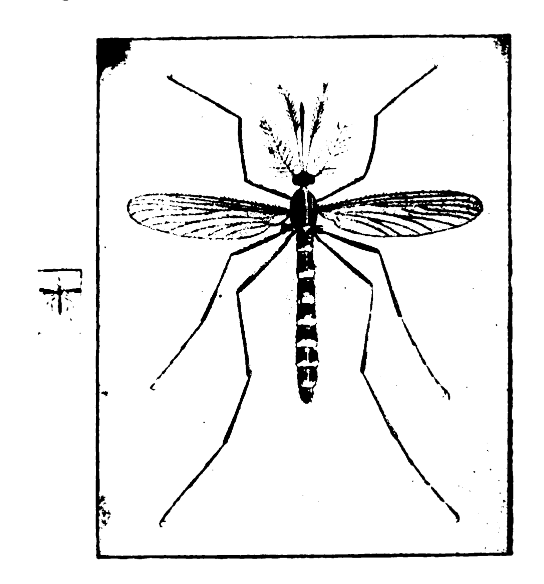


Schéma du télémicroscope.


Le télémicroscope.

Cet instrument existe aujourd'hui. On l'a dénommé *télémicroscope*, c'est-à-dire microscope à longue portée, appellation qu'il mérite, puisque son grossissement est de plus de 12 diamètres à 25 centimètres de distance. On pourrait même augmenter la puissance de l'instrument en allongeant les tubes ou en modifiant les lentilles de l'objectif, mais le grossissement obtenu suffit, et, en l'augmentant, on s'éloignerait du but proposé.


Un moustique de grandeur naturelle et grossi par le télémicroscope.

Le télémicroscope n'est, en réalité, qu'une longue-vue ayant un objectif dialithique formé de deux lentilles achromatiques. Ces lentilles

peuvent être plus ou moins séparées par le jeu des tubes, la séparation augmentant l'achromatisme. Cette distance restant cependant toujours inférieure à la distance focale de la plus convergente, elles continuent à agir comme une seule lentille. Un bon rapport entre leurs distances focales est de 25 à 18 centimètres. La plus convergente, placée à l'intérieur, condense le faisceau lumineux qu'elle porte renversée au delà du foyer de l'oculaire qui la redresse. Cet oculaire n'est autre que celui de Dollond, à quatre verres. Le verre d'œil a été choisi aussi convergent que le permet la netteté, qui doit être absolue. Cette convergence augmente à la fois le grossissement et l'étendue du champ.

Non seulement le télémicroscope est un microscope proprement dit, mais, comme on le voit, c'est encore une longue-vue précieuse en ce que son usage nécessite un très faible allongement des tubes, ce qui la rend moins embarrassante que les fortes jumelles. Elle les surpasse, du reste, de beaucoup en puissance, en étendue du champ et en netteté.

Au début des observations micrographiques, il sera bon de fixer l'instrument à un pied. Un support formé de deux anneaux articulés a été construit spécialement pour cet objet. Cet anneau peut être, d'ailleurs, fixé à n'importe quelle tige: tige à pied pour les observations faites à l'intérieur, tige ferrée, canne quelconque de grosseur convenable pour la campagne.

LE ROULIS SUR LES NAVIRES DE GUERRE

Le *Cosmos*, dans son numéro 535 (27 avril 1895), donnait un moyen sinon pour supprimer complètement, au moins pour amortir le roulis d'un navire. Le roulis, qui est très désagréable sur un navire marchand, est insupportable sur un cuirassé, car il enlève toute fixité à la plate-forme des canons, et le tir de ces derniers devient excessivement difficile, l'affût n'étant pas dans une position immobile.

Les quilles latérales avaient obvié à ces inconvénients; elles consistent dans deux fausses quilles, constituées par des plaques relativement minces, courant d'un bout à l'autre du navire, et ayant une largeur déterminée par son tonnage. Il est clair que, dans le mouvement de roulis, ces bandes frappant l'eau normalement s'opposaient aux oscillations de la carène et les amortissaient rapidement. Elles avaient toutefois l'inconvénient de retarder la vitesse du navire par l'effet du frottement qu'elles exerçaient sur les filets liquides, et, de plus, elles étaient un réceptacle de choix pour toutes les végétations sous-marines qui venaient s'y loger, accroissaient la résistance à la marche, et demandaient impérieusement la mise en bassin pour s'en débarrasser.

M. Froude a imaginé un nouveau procédé. Il dispose à proue et à poupe du navire des caissons hermétiquement clos et pleins d'eau. Leur volume est calculé sur le tonnage du navire, et leur effet dépend des deux conditions suivantes: d'abord de la quantité d'eau qui est dans ces caissons et de la distance que peut parcourir son centre de gravité quand le navire roule; en second lieu, de la période d'oscillation de l'eau contenue dans ces caisses relativement à celle du navire.

Les diverses données du problème sont fournies par le calcul, et quand les caisses contiennent l'eau nécessaire pour leur donner son maximum d'effet, le roulis s'éteint très vite, et les petites oscillations, qui restent encore longtemps dans les circonstances ordinaires, n'existent plus. Comme, par le moyen de pompes puissantes, on peut toujours faire varier le volume d'eau de ces caisses, il est clair que le commandant du navire a dans ses mains le moyen d'amortir rapidement le roulis et de donner à la plate-forme qui supporte les canons la stabilité nécessaire pour la rectitude du tir.

On fit, il y a douze ans, en Angleterre des expériences avec ce système sur le *Colossus*, mais on s'aperçut que le mouvement de l'eau dans ces caisses produisait de violents chocs contre les parois latérales et le ciel des récipients, et telle est peut-être, d'après la *Rivista Marittima*, qui traite au long cette question, la raison pour laquelle leur usage n'a pas eu une grande extension

Pour arriver au but poursuivi, éteindre le roulis, on ne peut fixer de règles générales, car tout dépend des conditions de stabilité du navire et de la hauteur du métacentre; toutefois, sur un navire anglais, l'*Edimburgh*, qui jaugeait 7 530 tonneaux, l'extinction du roulis fut obtenue en mettant dans les caisses 78,8 tonnes d'eau, soit un peu plus du centième du tonnage.

Mais on objecterait que c'est un nouveau poids mort ajouté au navire et qui diminuerait l'espace réservé, soit aux combattants, soit aux approvisionnements, charbon et autres. Il n'en est point ainsi; il faut de l'eau douce sur les navires, et rien n'empêche de mettre dans ces caisses une partie de l'eau réservée à la consommation, la

quantité que demandent les caisses à roulis étant bien inférieure à celle que doit, en circonstances normales, transporter avec soi le navire. On n'a donc point de poids supplémentaire à transporter, et, de plus, ces caisses permettent de corriger, sans toucher à leur extérieur, les défauts des navires qui roulent trop.

Dr A. B.

AUTOMOBILES

Le concours de fiacres automobiles qui avait eu lieu l'an dernier s'est renouvelé cette année dans des conditions identiques; inutile de les rappeler.

Les concurrents étaient plus nombreux; les accumulateurs employés étaient exclusivement du système Fulmen, dont nous avons donné déjà une figure. La vitesse a été plus grande, et les accidents moins fréquents que l'an dernier, les voitures s'étant perfectionnées depuis, et vraiment la promenade était charmante.

Les meilleurs résultats ont été donnés par les voitures à pétrole; mais combien les voitures électriques sont plus agréables, comme direction, confort, mise en marche!

Nous sommes partis de la Porte-Maillot dans une victoria de M. Jenatzy, à 8 h. 1/2 du matin exactement; nous examinions avec soin l'ampère-mètre, ainsi que la vitesse du véhicule; voici quelques-uns des débits moyens, le voltage à vide étant de 95 volts: démarrage 60 ampères.

Moyenne en terrain plat 44 A = vitesse 18 kilomètres à peu près.

Moyenne, suivant nature du sol, 60, 48, 52.

A la descente de l'Étoile, 30, 23.

Montées, 50, 70.

Enfin, derrière le Trocadéro, à une montée, l'ampère-mètre marqua 100, puis 120 ampères; la vitesse n'était alors que de 4 kilomètres à peu près. A ce moment, une voiture d'arrosage à cheval, sommée de se ranger pour nous laisser passer, au lieu d'obéir à l'injonction qui lui était faite fort poliment, se mit tout à fait en travers. Obligés de nous arrêter, malgré l'énorme pente, nous démarrons sans peine. L'ampère-mètre étant au bout du cadran, nous n'avons pu faire de lecture.

Nous continuâmes, à la vitesse moyenne de 18 kilomètres, avec un débit variant de 44 à 60 ampères. Au milieu de la rue d'Allemagne, nous essuyâmes un accident. Deux fardiers étaient arrêtés, laissant entre eux un intervalle que nous crûmes suffisant pour nous laisser passage; nous avions mal calculé l'espace, car nos deux moyeux de devant heurtèrent à la fois, en produisant un fort choc à la suite duquel la voiture s'arrêta brusquement. Tout le monde descend, bien entendu; les deux roues faisaient entre elles un angle bien marqué. Au bout de quelques minutes d'examen, nous remarquons que la tige d'accouplement seule est faussée; aussitôt, nous voilà tous à l'œuvre pour effectuer le démontage de la pièce avariée; un ouvrier, se trouvant là, et faisant partie d'un atelier très voisin, s'en empare, et cinq à six minutes après, tout au plus, il revint avec la tige redressée; on le remercie, lui offre le prix de son temps et de sa complaisance, qu'il refuse très courtoisement; nous nous mettons au remontage, toujours avec la même ardeur, et nous repartons. L'arrêt n'avait pas duré plus de vingt minutes.

L'accident avait rendu notre conducteur plus prudent, et nous ne faisions plus que 16 kilomètres.

Au passage du chemin de fer, un troupeau de moutons nous arrête; nous allions repartir, quand il en survient un second, puis un troisième, et ainsi de suite, à perte de vue; nous nous engageons tout doucement au milieu d'eux, et nous finissons par passer.

Au premier arrêt, on s'aperçoit que le fil de dérivation de l'un des moteurs était détaché; on le rattache, et nous repartons. La consommation devient un peu meilleure, nous ne dépensons plus que 35 ampères. Nous passons dans la rue de Rivoli, au milieu de mille difficultés provoquées par les nombreux travaux du Métropolitain.

En arrivant au lieu du déjeuner, comme nous étions en retard, nous abordons la grande vitesse, et, pendant 1 200 mètres, nous atteignons 32 kilomètres à l'heure, autant que nous pouvons l'apprécier.

Le voltage à vide était encore de 91 volts à ce moment.

Nous déjeunons, et, aussitôt après, reprenons notre route; nous nous contentons, alors, d'une vitesse de 14 kilomètres. L'ampère-mètre variait entre 25 et 35; par moment, cependant, il atteignait 40 et même 60 ampères. Sur le boulevard Saint-Germain, près du boulevard Saint-Michel, nouvel accident; un camion chargé de longs madriers nous précédait, un peu à notre gauche; un arroseur (cette race est l'ennemie jurée des automobiles) refuse de ranger son tuyau; le charretier, obligé de se ranger à sa place, nous barre la route avec ses madriers, et notre conducteur,

voulant les éviter, se précipite dans l'arrière d'un tramway, qui enfonce tout notre avant, en respectant, heureusement, un peu les jambes des deux personnes placées sur le siège. Nouvelle descente de nous tous, suivie d'un nouvel examen. Nous reconnaissons que, sauf les ailes brisées, et le garde-crotte en morceaux, quoique en tôle très épaisse, il n'y a pas de mal; les organes, tant mécaniques qu'électriques, ne sont pas atteints.

A force de poignet, nous rétablissons entre le siège et le tablier une place suffisante pour que le conducteur puisse se loger, et nous repartons pour arriver, cette fois sans encombre, au point de départ, à 3 heures.

La vitesse moyenne avait été de 14 kilomètres; le voltmètre, sauf dans les très grands débits, s'était maintenu à 84 volts, c'est-à-dire à 2 volts par accumulateur.

Voici, maintenant, comment était constituée la voiture. La batterie, de 44 accumulateurs, pesait près de 600 kilogrammes. Sa capacité était de 150 ampère-heure, au débit de 45 ampères. Le poids total de chaque bac était donc de $13^{kg},636$. La voiture, avec sa batterie, pesait 1 700 kilogrammes. Nous étions cinq voyageurs, dont le conducteur. Les moteurs, car il y en a deux indépendants, sont du système Jetnazy, à enroulement compound; leur rendement est d'environ 85 %. Ils commandent chacun une roue par l'intermédiaire d'un engrenage et d'une chaîne; le différentiel est donc supprimé. A la marche de 16 kilomètres, en terrain plat, la consommation moyenne était de $84 \times 44 = 2\,695$ W.

Le coupleur ne comprend que trois groupages; inducteurs en série ou en quantité; anneaux induits en série ou en quantité, accumulateurs en série ou en quantité; total : six vitesses. Nous remercions beaucoup M. Foreston et M. Jenatzy de nous avoir permis de suivre cet intéressant parcours; nous devions retrouver cette voiture, ainsi que les autres concurrents du concours, à l'Exposition d'automobiles.

Les deux accidents ont eu l'avantage de montrer la solidité de la voiture, puisque, en quelques minutes, on a pu les réparer. La promenade s'est effectuée, en dehors de cela, dans les meilleures conditions.

*
* *

L'Exposition des automobiles était tellement considérable cette année qu'il eût fallu y passer des journées entières pour décrire tout ce qu'il y avait là d'intéressant; nous ne signalerons que les points tout à fait saillants.

Nous commencerons par les bicyclettes automobiles, qui, cette fois, étaient représentées en plusieurs exemplaires; nous passerons rapidement, M. Berthier ayant récemment signalé bon nombre de ces appareils dans ces colonnes.

La plus petite, nommée *autocyclette*, est due à la Société des moteurs Garreau. Le moteur à pétrole est placé sur le pédalier et actionne celui-ci par un engrenage; la chaîne sert donc au mouvement des pieds et à celui du moteur en agissant sur la roue arrière. Tous les organes accessoires, carburateur, bobine et pile, car l'inflammation est électrique, sont placés à l'arrière pour augmenter l'adhérence et éviter la mauvaise odeur au conducteur. La bicyclette complète pèse seulement 28 kilogrammes. Ceci la rend pratique, car un poids trop grand est un défaut capital, il rend l'instrument instable.

Le moteur seul pèse, avec ses accessoires, 14 kilogrammes, et développe, suivant les inventeurs, une puissance de près de 1 cheval, permettant de gravir les côtes de 10 % sans le secours des pédales, et d'atteindre, en terrain plat, une vitesse de 40 kilomètres.

Nous voyons aussi la bicyclette Werner, déjà signalée. Cette fois, le moteur, un peu plus gros, est placé le long de la douille de la roue directrice, et la commande par un cordon en cuir. Le carburateur est placé dans le cadre, sous la selle, ce qui est un peu inquiétant pour le cavalier; le poids est un peu plus fort, 32 kilogrammes, l'inflammation est, soit électrique, soit par brûleur, suivant le goût du client; il paraît que le premier genre est généralement préféré; la puissance est également de près de 1 cheval. Un avantage est que, en cas d'arrêt, on peut débrayer le moteur en faisant tomber la courroie, et éviter ainsi de l'entraîner, chose dont on se fatigue vite. Nous nous attendons à voir promptement ces machines sillonner nos routes; le prix de 1 000 francs est malheureusement bien élevé pour la généralité des bourses, et il nous semble que les constructeurs auraient plus d'avantage à baisser leur prix et à vendre davantage.

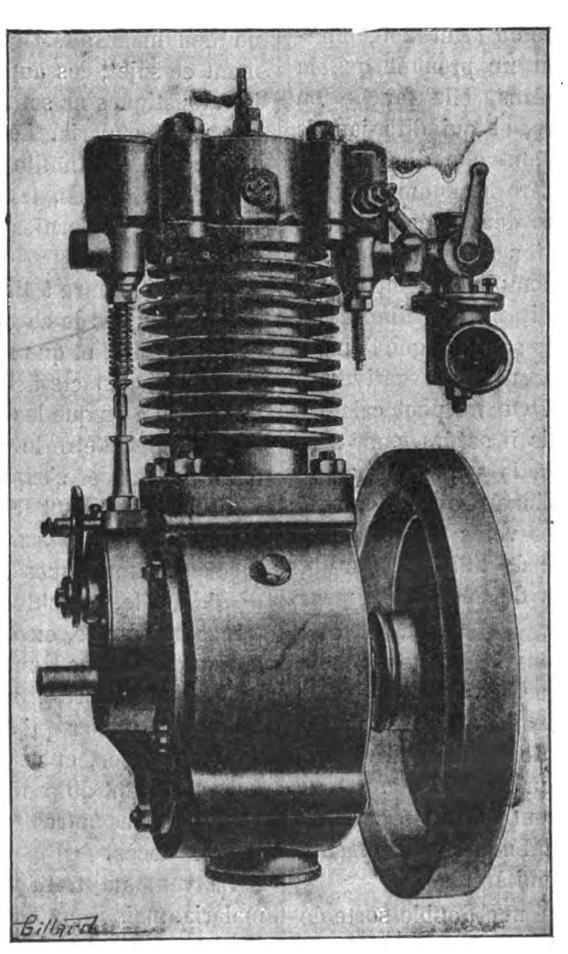
Si nous abordons les tricycles à pétrole, ou plutôt les motocycles, nous voyons surtout une quantité énorme de tricycles de Dion et Bouton, construits par une infinité de maisons. Impossible d'y distinguer rien de particulier. Pourtant, deux moteurs commencent à faire une sérieuse concurrence au moteur de Dion : ce sont le moteur Aster et le moteur Gaillardet. Le premier, avec radiateur à ailettes gaufrées en cuivre rouge, a une puissance de 2 chevaux; le second une

force de 2 chevaux 3/4; son aspect est des moins élegants; on reproche déjà à ces deux moteurs de se refroidir insuffisamment, ce qui ne nous étonnerait pas beaucoup.

Des adjonctions à ces tricycles ont été tentées, dont quelques-unes assez heureuses: siège supplémentaire devant ou derrière, tranformation en quadricycle; réducteurs de vitesse pour la montée des côtes; tous ces modèles sont fort curieux.

La voiturette Bollée a subi les mêmes essais; sièges côte à côte au lieu de la disposition en tandem; voiturettes de livraison, etc.

Quant aux voitures à pétrole, nous y voyons tout ce que peut imaginer l'industrie; il y en avait une multitude, de toutes les formes, de toutes les grandeurs, de toutes les puissances, de toutes les couleurs; depuis celles, légères, au moteur de 2 chevaux, qui abordent les côtes avec la douceur de ces animaux qui: « d'un pas tranquille et lent, promenaient dans Paris nos monarques indolents », jusqu'aux cuirassées, qui, avec leur force de 20 chevaux, les enlèvent avec une vitesse de 70 kilomètres à l'heure. Dans celles-ci, on ne pense guère au confortable, tout est consacré au moteur; l'homme est considéré comme un simple organe assez génant: un peu plus que la burette à l'huile, à peu près comme une soupape; il est probable que, d'ici peu, les jockeys abandonneront les chevaux pour enfourcher ces machines, auxquelles on donnera une forme appropriée; par exemple, celle d'un obus, forme déjà réalisée comme nous le verrons plus loin.


Fig. 1. — **Moteur Abeille.**

Entre les deux extrêmes, restant dans la limite raisonnable, nous voyons bon nombre de bonnes voitures, jolies, solides, un peu lourdes encore, il est vrai, et surtout un peu chères, qu'un bon père de famille peut se procurer pour transporter, dans une journée, toute sa famille d'un bout à l'autre de la France. Nous retrouvons là des noms connus: Panhard et Levassor, Peugeot, Delaye, etc., et ceux qui marchent sur leurs traces: Decauville, de Dion, Léon Bollée, Georges Richard et bien d'autres. Tout cela est bien tentant, tout le monde en voudrait: quel dommage qu'on ne puisse s'en payer pour les 150 francs que coûtent une carriole et une rosse!

Ce qu'il y a aussi de fort intéressant, c'est de suivre les jeunes années du moteur Daimler, dont le brevet fut acheté par Mme veuve Levassor. On voit le premier type adapté à un bicycle en bois, extrêmement grossier, qui est le berceau de tous les automobiles, car c'est ce moteur qui a décidé ce grand mouvement; il y a cinq ans, on ne connaissait pas l'automobilisme; que de chemin on a parcouru depuis!

Nous voyons aussi exposés les premiers essais du comte de Dion; son premier tricycle à pétrole, avec ses perfectionnements successifs; puis ces mêmes essais avec la vapeur. Ce sont des modèles bien grossiers et bien lourds, on a peine à se figurer qu'il y avait là un si grand avenir.

Parmi les moteurs, il faut signaler le moteur Abeille (fig. 1), qui pèse 45 kilogrammes et fait 3 chevaux à la vitesse de 900 tours, construit par M. Dalifol. Le refroidissement est mixte, c'est-à-dire que le cylindre est refroidi par un radiateur à ailettes, tandis que la chambre de compression et des soupapes l'est par une circulation de 10 litres d'eau, qu'actionne une minuscule pompe centrifuge attenant au carter du moteur.

(*A suivre.*) DE CONTADES.



LA MALARIA

Le professeur Celli, directeur de l'Institut d'hygiène de Rome, vient de publier un volume sur la malaria, et y a rassemblé tout ce que les anciens et les modernes ont dit sur ce fléau.

La malaria est, en effet, un fléau très grave pour l'Italie. Elle couvre d'une tache de mort 2 823 communes sur les 8 258 qui forment ce royaume, menaçant la santé de 11 millions d'habitants. Chaque année, en ne prenant que la statistique des dix dernières, elle fauche en moyenne 17 000 existences, et qui dira jamais le nombre de personnes dont elle diminue les forces et réduit presque à zéro la somme de production! De là vient un déficit économique notable, soit par la disparition de vies humaines qui n'ont pas encore accompli le temps normal de leur existence, soit par la diminution de travail, soit enfin par les sommes que l'on est contraint d'employer en mesures préventives et curatives contre la fièvre. On ne peut calculer exactement ces pertes, mais il suffira, pour s'en faire une idée, de savoir que la seule Compagnie des chemins de fer méridionaux voit le budget des 1 400 kilomètres de ses voies ferrées grevé de ce seul chef d'une perte de 1 050 000 par an, pour 6 416 employés, près de 200 francs pour chacun d'eux.

On a été longtemps à trouver le microbe de la malaria, et le nom même que l'on donnait à cette maladie, *mauvais air,* prouvait que l'on se trompait gravement sur sa nature. Il n'y a guère qu'une douzaine d'années qu'on l'a découvert, et on a vu, que non seulement l'homme en était atteint, mais encore un grand nombre d'animaux, batraciens, oiseaux et mammifères.

Les auteurs ont distingué une double sorte de fièvre dans l'homme, la fièvre de printemps et celle d'automne, la seconde beaucoup plus dangereuse que la première, la seule, presque, qui cause des accidents souvents mortels. Comme le microbe producteur était identique dans les deux cas, il était difficile de déterminer la raison de cette différence. Quand les expériences des savants italiens Grassi, Bastianelli, Bignami, expériences que Koch recommença pour son compte, comme si ce qui avait été fait avant lui et en dehors de lui ne comptait pas, eurent mis en évidence l'influence des moustiques dans la transmission de la malaria, ils en déduisirent un double cycle de vie pour ce microbe : l'un asexuel dans le sang de l'homme, qui donnerait la fièvre légère du printemps; l'autre sexuel dans l'intestin d'une certaine classe de moustiques, lesquels l'inoculeraient à l'homme et produiraient la fièvre d'automne, toujours grave.

Les savants italiens avaient été frappés de ce fait que, partout où il y a malaria, il y a abondance de moustiques, et cette coïncidence semblait établir une relation étroite entre l'un et l'autre; cependant, la réciproque n'était pas vraie, et la présence de moustiques ne suffisait pas à rendre un lieu malarique. En creusant plus attentivement ce sujet, ces auteurs reconnurent que tous les moustiques ne sont pas susceptibles de transmettre la malaria. Le genre *Aedes* manque en Italie, et il est inutile d'en parler; mais ce pays en a deux autres, le genre *Culex* et le genre *Anopheles*. Ce dernier serait le seul coupable de l'infection.

La conséquence à tirer est que, partout où il y a des moustiques de ce genre, l'infection malarique est à craindre, et que se préserver de leur piqûre est mettre obstacle à la diffusion du venin malarique. On a vu que les anciens attribuaient à l'air la propriété d'être le véhicule de la malaria, et cette croyance s'explique dans une certaine mesure avec l'agent d'infection que l'on vient de dénoncer. Vous avez près de votre maison un foyer de moustiques *Anopheles;* c'est une épidémie locale, autochtone qui ne frappera que certaines personnes, en épargnera d'autres suivant le lieu où elles se trouvent. Ainsi, à Sezze, toutes les maisons qui regardent les marais pontins sont malariques, celles qui sont diversement orientées sont indemnes, et cela se conçoit, les moustiques abondent du premier côté (Midi et Ouest) et respectent les autres qui sont pour eux de plus difficile accès.

Le vent ne transporte point directement la malaria, mais il emporte avec lui les moustiques qui la communiquent. L'influence des forêts est nulle et peut parfois être nuisible, car les endroits humides qui se cachent sous le feuillage des arbres peuvent être le foyer de moustiques, qui propageront la malaria.

Nous tenons donc, d'après les recherches actuelles, sur lesquelles il n'y a pas lieu de revenir, le *Cosmos* en ayant parlé au moment où elles étaient faites (numéro du 14 janvier 1899), l'agent principal de l'infection malarique, mais cet agent est-il unique? C'est ce que, dans l'état actuel de la science, il serait difficile de prouver.

On a voulu accuser l'eau potable, disant que les germes malariques résidaient dans l'eau,

étaient absorbés avec elle et produisaient la triste maladie. Pour combattre cette source d'infection, les chemins de fer ont fait établir des conduites d'eau de source pour leurs employés dans tous les lieux malariques; la malaria n'a point diminué. La ville de Sermonetta a été presque détruite par les fièvres, après la bonification incomplète des marais pontins, qui laissa de vastes flaques d'eau croupir dans des fossés à moitié creusés. Cette ville pensa avoir trouvé le remède au mal, en faisant venir de loin de l'eau de source : la malaria continua.

Mais on a fait des expériences directes. On a fait boire de l'eau paludéenne à une soixantaine de personnes, on la leur a administrée encore sous la forme d'entéroclysme et d'inhalations. Le résultat a été constamment négatif, aucune de ces personnes n'a pris la malaria.

Mais comme le développement des moustiques demande de l'eau stagnante, partout où, naturellement ou artificiellement, se trouvera celle-ci, les moustiques naîtront. Il faut de l'eau stagnante, l'eau courante ne permet pas la génération des moustiques, mais il est aisé de voir qu'un pareil régime dans une rivière, même à courant rapide, est un peu idéal. Cette rivière aura toujours des bras morts, des foyers d'eau stagnante, qui permettront la naissance des larves de moustiques.

L'air n'est autre que le véhicule de la malaria, et on comprend qu'une tempête puisse parfois porter au loin les moustiques et faire éclater à l'improviste une épidémie de fièvre dans un lieu qui en était jusqu'alors complètement indemne.

Se préserver des moustiques est donc la première condition pour éviter la malaria. L'été dernier, un docteur romain, voulant expérimenter sur lui-même la vérité de cette théorie, s'en alla avec toute sa famille dans une maison de la campagne romaine, en plein foyer de malaria grave, et y passa huit jours. La seule précaution qu'il prit fut de faire mettre un léger grillage en fils de fer à toutes les ouvertures de son habitation provisoire, et, grâce à cette mesure, ni lui, ni aucun des siens n'eut à souffrir de la fièvre pendant que celle-ci faisait rage à ses côtés.

Mais tout individu piqué par un moustique n'est pas nécessairement atteint de la fièvre. Des organismes résistent plus que d'autres, soit parce que plus vigoureusement trempés, soit pour toute autre raison. On sait, sans pouvoir encore se l'expliquer, qu'un refroidissement du corps est une cause prédisposant à la malaria. Aussi, tous ceux qui passent l'été dans la campagne romaine ne quittent jamais un immense pardessus noir, doublé traditionnellement de vert, dans lequel ils s'enveloppent dès que la température s'abaisse. Si une prédisposition physique facilite la malaria, une autre peut mettre obstacle à son action.

Nous avons contre la malaria le sulfate de quinine et ses dérivés, nous n'avons pas encore de sérum préventif, et les diverses tentatives faites par M. Celli pour en trouver un ont jusqu'à présent échoué. Dans l'état actuel de la science, on ne voit pas d'autre remède que se garer de la piqûre des moustiques, et, allant plus loin, empêcher leur formation locale, quand il est possible de le faire (1), et procéder à une bonification générale des terrains, réglant le cours des eaux et empêchant les marais qui sont, on peut le dire, le berceau des *Anopheles*.

Or, ce système d'ameublement des terrains demande des dépenses, productives il est vrai, mais considérables. Si les 800 millions que le gouvernement italien a jetés dans la mer Rouge pour aller à Massouah avaient été consacrés à cette œuvre bien plus utile, c'est 160 000 vies humaines qu'il aurait épargnées en dix ans, plus une dépense annuelle qui doit bien se chiffrer par une quinzaine de millions au minimum.

Mais il est à prévoir que l'Italie gardera longtemps encore Massouah et la fièvre, d'autant plus qu'on vient, c'est du moins ce qu'assurent les journaux, de découvrir à l'Asmara, dans la colonie Érytrée, trois mines d'or.

Dr ALBERT BATTANDIER.

MADAGASCAR

L'INDUSTRIE DU FER EN EMYRNE.

Au cours d'un voyage d'études dans les hautes vallées de l'Ikopa, un contrôleur des mines, M. Breton, a pu se rendre compte des gisements de fer de ce district. Le mémoire, fruit de son enquête, vient d'être publié dans les *Notes, reconnaissances et explorations de la colonie de Madagascar*, et il y donne un aperçu très exact des richesses de cette partie de l'île. Voici, résumées, les grandes lignes de ce travail aussi documenté qu'intéressant.

Quelques mots d'historique tout d'abord. L'origine de l'industrie métallurgique y remonte sans doute au XVIe siècle, lorsque les Hovas arrivèrent à Madagascar. En tous cas, les premiers instruments fabriqués dont fassent mention les tradi-

(1) Le *Mois pittoresque et littéraire*, n° 11, p. 61, a indiqué quelques-uns de ces moyens.



tions locales datent seulement du règne d'Andriamanelo, qui se servit de sagaies et de flèches en fer lors de la prise d'Analamanga, bourg situé sur la colline, où, depuis, s'est édifié Tananarive. Les récits indigènes attribuent également à ce prince l'invention de la hache. Quoi qu'il en soit, la fabrication du fer ne s'est sérieusement développée dans cette contrée que depuis Jean Laborde, colon français, arrivé dans l'île en 1831. Les débuts de ce « blanc », originaire d'Auch, furent pénibles, mais enfin, après des intrigues savamment ourdies, il sut gagner l'influence de la reine Ranavalona Ire. Aussi, dès 1837, il put commencer les fouilles nécessitées par la construction d'une usine près de Mantasoa (voir la carte ci-contre), sur la rive droite de la Varahina.

Ses plans étaient fort bien conçus, et quelques années plus tard, plusieurs hauts-fourneaux, une fabrique d'armes et de poudre, une fabrique de bougies et une distillerie de rhum occupaient plus de douze cents ouvriers. La transformation de Mantasoa était complète. Elle allait bientôt devenir un centre d'attraction que tout Tananarive, à la suite de la souveraine, fréquenterait souvent. Mais, à la suite de troubles, Laborde fut exilé (1857), son usine fermée, et, après un séjour forcé à la Réunion, il ne regagna à nouveau le plateau de l'Imerina qu'en 1861, à la mort de la vieille reine. Nommé alors consul de France, il resta dans l'île jusqu'à sa mort (1878). Aujourd'hui ses ateliers tombent en ruine. Quelques pans de mur seuls subsistent encore, près du tombeau où leur constructeur dort son dernier sommeil.

Revenons aux investigations de M. Breton. Dans toute sa tournée il a constaté la présence du fer. D'abord, près d'Ankéramadinika, il a recueilli du minerai en grains très fins sur le bord de la route et observé un curieux phénomène. Là, l'action du temps et de la pluie a remplacé le lavage et le broyage, si bien que les matières impures du minerai ont été enlevées. Le fer s'est alors déposé dans les cavités creusées par l'écoulement des eaux. Malheureusement il est en trop faible quantité pour pouvoir s'exploiter de façon rémunératrice.

Près de Marorangotra les gisements deviennent plus riches. C'est même, aujourd'hui, un centre important de l'industrie du fer en Emyrne. Ce bourg est situé à 5 kilomètres environ au sud d'Ankeramadinika et à 2 kilomètres du blockaus d'Antananarivokely. Bâti à flanc de coteau et à petite distance d'un ruisseau, il comprend une cinquantaine de rustiques cases abritant près de 2 à 300 habitants, occupés aux vingt-cinq feux allumés soit pour la réduction, soit pour l'affinage. On extrait le minerai d'une montagne distante du village de 600 mètres. Il s'y trouve disséminé à la surface en masse compacte contenant 65 à 75 % de métal pur. Toutefois, vu la dureté de celui-ci, les ouvriers préfèrent les morceaux qu'ils retirent d'excavations de 4 à 5 mètres. D'ordinaire, les femmes procèdent à cette extraction. Elles descendent dans les trous, et, avec leurs mains si le minerai est tendre, avec un outil en bois s'il est plus compact, elles l'enlèvent et le déposent au bord des trous. Elles le chargent ensuite dans un *sobika* (panier renfermant 25 kilos de matières), puis le transportent pour le laver au ruisseau qui coule au pied de Marorangotra. Cette manière d'opérer a un désavantage assez grand, car, en abandonnant les couches les plus dures, on n'utilise nécessairement que les portions les moins riches du minerai, sans compter les dangers relatifs à la sécurité des ouvriers. Il serait préférable d'exploiter plus méthodiquement ce gisement en perçant une galerie dans le flanc de la colline. On jugerait ainsi de la puissance du filon, et on réduirait notablement le chemin à parcourir pour l'extraction de la masse minéralisée. Ce procédé serait facile à pratiquer, car les bois nécessaires sont à proximité.

Une fois le minerai rendu à la rivière, les femmes se chargent également des opérations du *débourbage* et du *lavage*. Elles s'effectuent très primitivement. On établit, au travers du ruisseau, un barrage dans lequel on a pratiqué une ouverture; puis on ferme celle-ci par une motte de terre. D'autre part, on a eu soin de creuser un bassin au-dessous du barrage, bassin destiné à recevoir le minerai. Ces travaux préliminaires effectués, on dépose un sobika de minerai à l'endroit voulu, on retire la motte de terre, l'eau s'échappe alors avec une certaine force. Pendant ce temps, la femme brasse le minerai, les impuretés sont entraînées, le débourbage commence. Cette manipulation étant répétée plusieurs fois, il ne reste bientôt plus que du fer très fin et des morceaux plus gros formés de silice et de fer. On les broie avec un rondin de bois, et on continue le lavage jusqu'à ce que le minerai ait une belle couleur gris-fer. Toutes les matières étrangères ont alors disparu. L'opération dure vingt à vingt-cinq minutes. Elle est très pénible, car il faut être constamment dans l'eau. Aussi n'est-il pas rare d'apercevoir des femmes, les mains ensanglantées, forcées de quitter le lavage. En outre, le rendement n'est pas très avantageux, puisqu'il exige 2 sobikas à 2 sobikas et demi de minerai brut pour



Carte indiquant les principaux gisements de l'Emyrne.

Fourneau servant à la réduction du minerai de fer, en Emyrne.

produire un sobika de minerai lavé. La proportion de fer brut au poids renfermé dans la roche est approximativement de 70 %.

Les ouvriers et ouvrières sont partagés par groupes de six qui se livrent aux opérations successives de la fabrication. Pendant que les femmes procèdent au lavage, les hommes de l'équipe construisent un fourneau (voyez les figures). Celui-ci est formé d'une espèce de creuset de forme ogivale de 60 à 70 centimètres de diamètre et de 80 à 90 centimètres de hauteur. Ils le confectionnent à l'aide des déchets de la fusion et lutent son intérieur avec de l'argile afin de soustraire la matière au contact de l'air extérieur. Une ouverture ménagée à la base permet l'écoulement du laitier et des scories. Une autre baie, diamétralement opposée, livre passage à la tuyère en terre réfractaire qui reçoit les extrémités des deux tubes venant des soufflets. Lorsqu'on désire mettre le four en activité, on place du charbon de bois au fond, on l'allume, puis on dispose en dessus une couche de minerai annulaire et ainsi de suite en alternant. Cette disposition permet d'avoir au centre une colonne continue de combustible que traversera le vent venant de la tuyère. Deux cylindres, constitués chacun par un tronc d'arbre dans lequel se meut, à frottement doux, un piston, facilitent l'introduction de l'air. Quant au piston, nécessairement d'un diamètre inférieur à celui du cylindre, il est mû par une tige en bois, et une rondelle de cuir, tenant lieu de garniture, est disposée au-dessous de lui. Comme on laisse un peu de jeu entre le piston et la rondelle pendant l'aspiration, cette dernière, maintenue seulement par quelques ligatures, laisse pénétrer l'air, tandis que, durant la période de descente du piston, le cuir s'applique contre lui et permet le refoulement du gaz. Une femme suffit à manœuvrer deux soufflets à la fois, et en maintenant un piston en haut de sa course pendant que l'autre est en bas, elle obtient un jet continu régulier.

La charge d'un fourneau est de 180 à 220 kilogrammes de minerai. Il faut sept à huit heures de chauffe, et le poids de fer et de fonte qu'on en retire est de 70 à 80 kilogrammes. Parfois, les indigènes, pour aller plus vite, projettent de l'eau sur le foyer, fendent l'enveloppe sur la moitié de la circonférence afin d'en retirer le culot de fonte. Ils brisent ensuite cette masse pour en rejeter encore les parties insuffisamment réduites. De sorte que, après ce second triage, il reste à peine 25 % du minerai traité. La méthode est donc fort imparfaite.

Une fois la réduction opérée, il faut procéder à l'*affinage*. Voici comment on le pratique en Émyrne. Les ouvriers transportent les morceaux reconnus bons dans d'autres foyers ressemblant exactement à celui des forges ordinaires, les soufflets restant identiques à ceux des fourneaux précédents. On chauffe les morceaux au rouge vif. On les martelle pour en exprimer les scories fusibles, et on les transforme en lingots. L'enclume est également aussi primitive que les autres instruments et se compose d'un simple morceau de fer reposant directement sur le sol. Enfin, pour transformer le fer en angades, un souffleur, un forgeron et 4 frappeurs procèdent à une dernière opération : ceci explique pourquoi les métallurgistes sont partagés en groupes de six.

Le fer fabriqué leur est payé à raison de 27 francs les 100 kilogrammes. Leur salaire journalier moyen est donc peu élevé. Il convient toutefois de remarquer que leur travail effectif est seulement de trois jours par semaine, puisque le reste du temps ils sont autorisés à confectionner des outils pour leur propre compte, moyennant une retenue de 20 % sur le prix des objets fabriqués.

Ils portent, en outre, le fer à Tananarive, où il vaut actuellement 70 francs les 100 kilogrammes. La production globale de Marorangotra est de 6 à 700 kilogrammes par semaine. Comme on le voit, le prix du fer n'est pas exagéré, mais il pourrait encore être abaissé. Il suffirait pour cela de relier par des voies de communication bien entretenues les endroits d'extraction et de fabrication du charbon de bois au centre de production, et d'introduire des procédés d'exploitation plus rationnels.

Ces méthodes de traitement du fer sont employées non seulement à Marorangotra, mais dans les diverses régions d'Emyrne, dont nous allons indiquer maintenant les principaux gisements. Autrefois, on rencontrait des forgerons à Ranomangatsiaka, mais la fabrication a cessé depuis notre dernière expédition. On aperçoit encore les ruines d'un ancien village, de 75 cases à peu près. Le minerai, qu'on tirait d'une montagne située à l'est du blockaus de Ben-Halima, se rapproche beaucoup, comme composition, de celui de Marorangotra, mais semble toutefois moins riche. Une petite rivière servait aux opérations du débourbage et du lavage. On transformait ensuite le fer en lopins, mais on le transportait ailleurs pour le forger.

En poursuivant l'exploration du côté de Tananarive, on arrive par l'itinéraire Andrangoloaka, Mantasva, Lazama, Imerinarivo, à Ambohidray-

Ambohijanaka, où se voient, actuellement, des traces de fouilles anciennes. Le minerai, de même aspect que les précédents, y est disséminé en grains compacts à la surface. Puis les régions environnantes sont très fortement minéralisées. Au Sud, Mahatsara était un ancien centre de fabrication important. On y confectionnait des outils assez estimés des Hovas. A Nossi-Bé, avant la guerre, on travaillait les lingots de fer venant d'Angavo. Chaque Malgache opérait là pour son propre compte. A Tsaranamandriana, quelques ouvriers continuent encore leur métier.

En descendant plus au Sud et en suivant la rive gauche de l'Ikopa, on arrive à Tsiazompaniry, puis à Ambohimiarana, petit bourg de 24 cases, où l'industrie du fer en lingots est assez florissante. Les indigènes transportent leurs produits à Tsiafahy. Quant au minerai, ils provient des environs jusqu'à Antokotoka. Lorsqu'enfin on retourne vers le Nord, en longeant les luxuriantes forêts de tout ce bassin, des traces de minerai de fer sont aisées à constater entre les postes d'Ambohibé, d'Ambiaty et d'Antamanjaka.

Les facilités d'exploitation sont grandes, puisque le bois nécessaire à la fabrication est à proximité de chacune de ces localités. Comme on l'a, en outre, en abondance, on le brûle à l'air libre après avoir simplement empilé en tas les arbres et les branches. Cette méthode ne donne que 60 à 80 kilogrammes par mètre cube, alors qu'il serait aisé d'obtenir une quantité double. A Marorangotra, il y a environ 60 bûcherons. Leur production journalière est de 900 à 1 200 kilogrammes de charbons de bois, dont le quart est dirigé sur Tananarive. Le reste sert à la fabrication du fer. Un hectare de bois peut fournir environ 50 000 kilogrammes de ce combustible.

En définitive, l'étendue ferrugineuse reconnue se prolonge à 40 kilomètres d'Ankeramadinika. Cette bande, orientée du Nord au Sud, a 100 à 120 kilomètres de long sur 12 à 15 de large, soit approximativement 150 000 hectares, et ce rapide aperçu montre quelle énorme masse de minerai y est enfouie. On n'a fait, il est vrai, aucune évaluation sur ces gisements, mais on peut avancer avec certitude qu'ils sont fort riches puisque, depuis plusieurs siècles, il suffit de gratter à la surface pour satisfaire aux besoins de la consommation. On rencontre le minerai aussi bien au sommet des collines qu'à leur pied, et entre ces deux points, il y a souvent 30 et 40 mètres d'altitude. Ce détail permet de juger de l'épaisseur de la couche.

Quant aux autres ressources de l'Émyrne, bien que ce ne soit pas ici le lieu de s'y étendre, nous pouvons noter qu'on trouve du kaolin près d'Ankeramadinika, l'argile blanche au nord-ouest du blockaus de Ranomangatsiaka et au village d'Andrangoloaka, le quartz à proximité de Nossi-Bé, sur la route d'Antenemita, et du sable fin pouvant servir à la fabrication du verre dans la rivière d'Ambodimilona. Enfin on a observé en plusieurs endroits la présence de l'or au sud-ouest d'Ambohibazaha, sur les collines de Mangarano et d'Andakandolitra, dans le Sampandrano, affluent du Mangoro, à Antanamanjaka, près du poste d'Ambohibé, et dans les rivières d'Ampotaka et d'Ampozakely. D'autre part, deux ans avant l'insurrection de 1895, l'exploitation du précieux métal avait été commencée dans la vallée du Sananaka, mais elle a cessé depuis. A cette époque, chaque ouvrier recueillait journellement 50 centigrammes d'or en moyenne, ce qui correspond à $0^{gr},83$ par tonne de matières traitées. Aujourd'hui, ces régions aurifères sont abandonnées.

JACQUES BOYER.

LA FLORE DES PHILIPPINES

Au moment où les États-Unis se rendent maîtres de ces îles fertiles qui composent l'archipel des Philippines, après les avoir ravies à l'Espagne, il ne sera pas sans intérêt de connaître quelle est la flore de ces riches contrées, objet des luttes entre les peuples qui prétendent à leur domination. Depuis vingt ans, les botanistes espagnols s'étaient mis à l'étude de la flore de leurs colonies d'Extrême-Orient, et près d'une dizaine de mémoires ont été publiés par leurs soins, notamment par D. Sebastian Vidal y Soler, le plus méritant d'entre eux, inspecteur des forêts de Manille, décédé, il y a quelques années, et dont un certain nombre de plantes portent le nom à juste titre.

Le catalogue des plantes de l'herbier recueillies par le personnel de la Commission supérieure de la flore forestière, dressé par ce botaniste, et paru à Manille en 1892, donne une liste suffisamment complète des espèces végétales des Philippines pour que l'on puisse se représenter d'une façon adéquate le faciès de la végétation de cet archipel.

Nous sommes frappés tout d'abord de la grande analogie de cette flore avec la flore indienne.

A cela, rien d'étonnant. La végétation tropicale présente, en effet, un cachet tout particulier, et

offre, au plus haut point, un caractère frappant d'uniformité.

Rares sont les espèces de nos régions. Citons : *Lepidium ruderale* L., probablement introduit; *Gnaphalium luteo-album* L., également



Averrhoa Bilimbi.

adventive, et les plantes ubiquistes : *Solanum nigrum* L., *Amarantus viridis* L., *Cyperus compressus* L., *Panicum sanguinale, Setaria glauca* P.-B., *S. italica* P.-B.

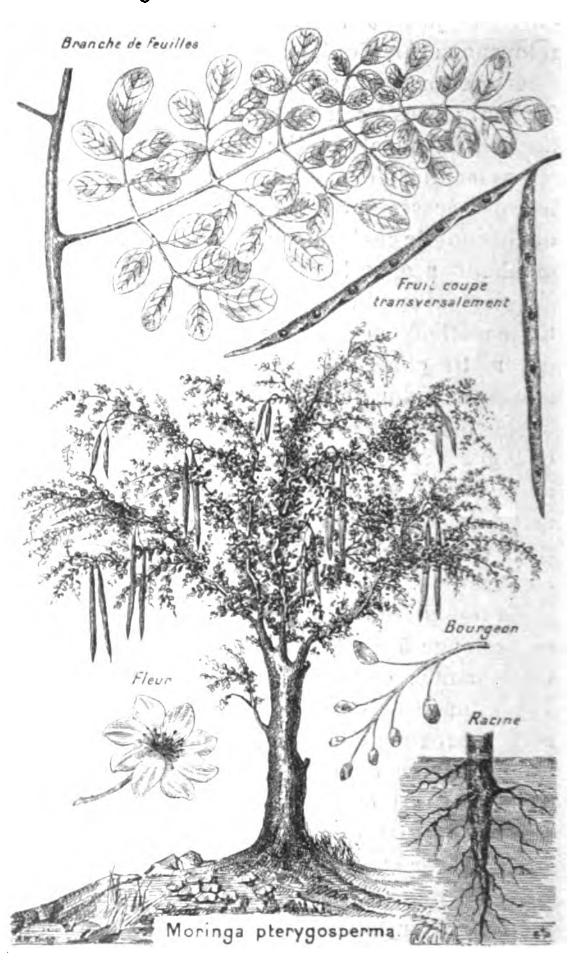
Les Renonculacées paraissent assez parcimonieusement représentées par les genres *Clematis*, *Naravelia* et *Anemone*.

Par contre, les Anonacées, famille tropicale, comptent un bon nombre de représentants. *Nymphæa stellata* Willd., et *Nelumbium speciosum* Willd., étalent sur les eaux leurs fleurs où se joue le soleil des tropiques. Les Crucifères, ces plantes des régions tempérées, ne figurent que pour mémoire, et leurs délégués des genres *Nasturtium*, *Brassica* et *Lepidium* n'y présentent chacun qu'une espèce unique. De même nos Caryophyllées ne nous donnent qu'un seul spécimen dans le genre *Polycarpon*.

Nous remarquons *Bixa orellana*, dont le fruit fournit une riche couleur pourpre encore insuffisamment employée dans l'industrie. Les *Garcinia*, *Calophyllum* et *Vidalia* (ce dernier genre dédié à l'auteur du catalogue) constituent un des principaux appoints de la flore tropicale; les Ternstrémiacées renferment un *Camelia* et l'*Eurya japonica*, importé dans nos serres d'Europe. Diptérocarpées et Malvacées croissent volontiers sous le beau ciel des Philippines, et les *Abutilon* et *Hibiscus* y étalent leurs fleurs éclatantes, tandis que le *Gossypium* (Cotonnier) y fournit, avec des fleurs plus modestes, le précieux produit de son fruit, que *Bombax malabaricum*, DC., y entr'ouvre sa capsule aux fibres soyeuses, et que *Thespesia populnea*, aux fleurs multiples et protéiques, peuple les routes et les places publiques.

Les Sterculiacées, si répandues entre les tropiques, ne manquent pas au rendez-vous, et le *Sterculia fœtida*, si bien nommé, laisse tomber son fruit infect.

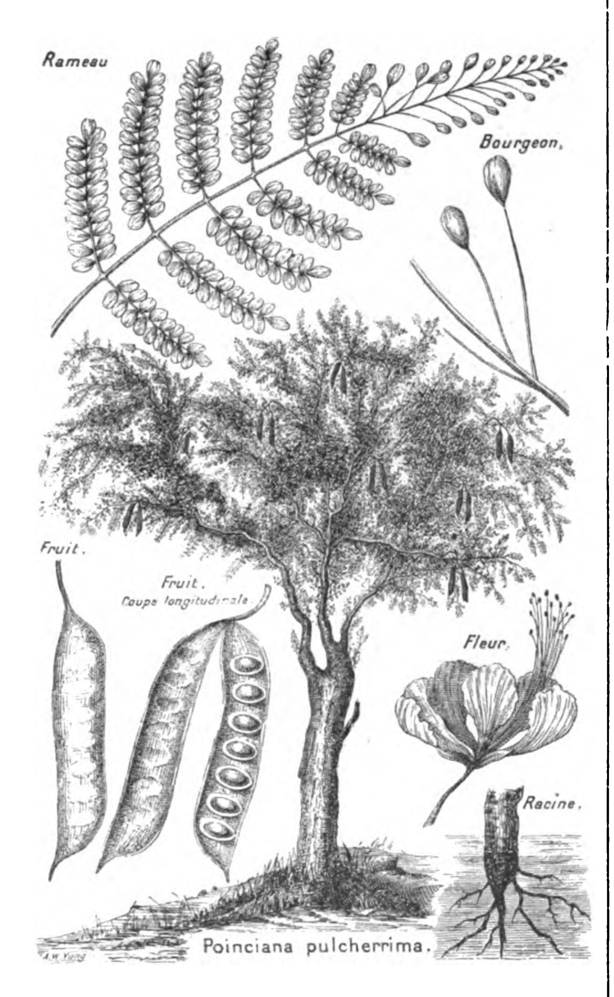
Les Tiliacées sont autrement nombreuses que dans nos régions moins lumineuses.



Moringa pterygosperma.

Oxalis corniculata L., rare en France sur certains points, et que nous aurions pu tout à l'heure comprendre dans la liste des espèces européennes, y forme comme sur les montagnes de l'Inde de verdoyants tapis au moyen de ses

feuilles délicates qui s'entremêlent; le délicat ***Biophytum sensitivum***, aux feuilles de légumineuse, dont le moindre contact fait replier les folioles et le léger pétiole, croît avec notre ***Impatiens balsamina*** L., dans les lieux frais ou légè-

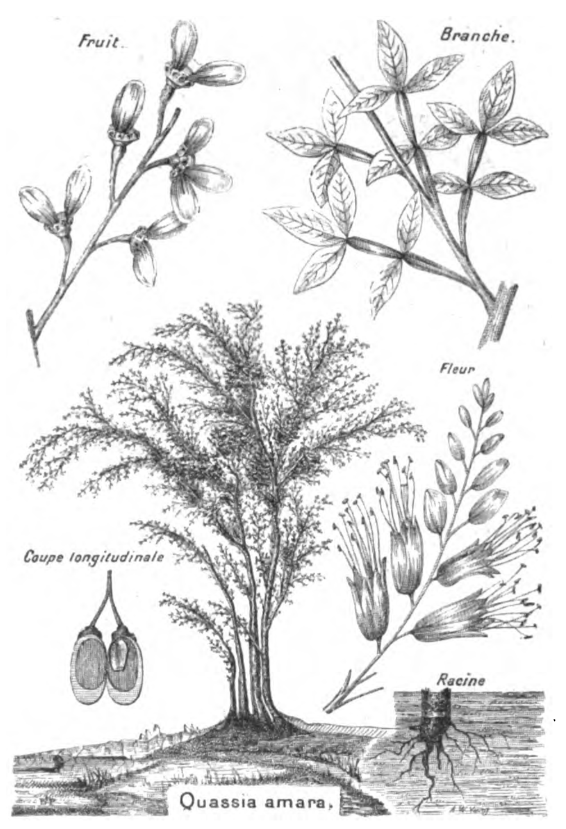


Poinciana pulcherrima.

rement humides. L'*Averrhoa bilimbi* étale ses rameaux en parasol et porte sur son tronc des fleurs délicatement peintes. Rutacées, et, parmi elles, le précieux *Citrus medica*, L., Simaroubées et Méliacées rivalisent par leur feuillage ou par leurs fleurs. Voici les *Zizyphus*, et, entre autres, le Jujubier (*Z. jujuba Lamk.*).

Notre *Vitis vinifera* ne compte pas moins de six sœurs, dont le nombre s'accroîtra sans doute par de nouvelles recherches. Sapindacées, dont plusieurs bien connues : *Nephelium litchi* Camb., *Dodonæa viscosa* L., Anacardiacées aux utiles produits : *Mangifera indica* L., aux fruits délicieux et pleins d'un jus parfumé d'une légère odeur de térébenthine; *Anacardium occidentale*, ou pomme de singe, dont les fruits donnent des confitures égales à celles de nos groseilles d'Europe, croissent dans le sable brûlant des plaines. *Moringa pterygosperma* laisse pendre ses longues gousses qui la feraient prendre pour quelqu'une des légumineuses. Celles-ci prodiguent leurs espèces, réparties en trois tribus. Parmi les Papilionacées, ce sont des *Indigofera* aux couleurs si recherchées; des *Sesbania*, aux fleurs éclatantes; l'*Abrus precatorius*, dont les graines servent à confectionner d'élégants chapelets; l'*Æschynomene indica* L., dont on emprunte un liège aussi léger que la moelle du sureau, pour protéger contre les ardeurs d'un soleil de feu les têtes délicates des Européens; les *Erythina*, au bois façonnable, et les *Dalbergia* qui peuvent lutter avec le fer par leur bois presque inaltérable; enfin, l'élégant *Pongamia glabra* Vent., planté dans les cours intérieures des *homes* coloniaux.

Plus ornementales encore sont les Cæsalpiniées. C'est le *Cæsalpinia pulcherrima*, bien dénommé; ce sont les *Cassia*, aux fleurs de safran ou de pourpre; les *Bauhinia*, aux feuilles bilobées et aux



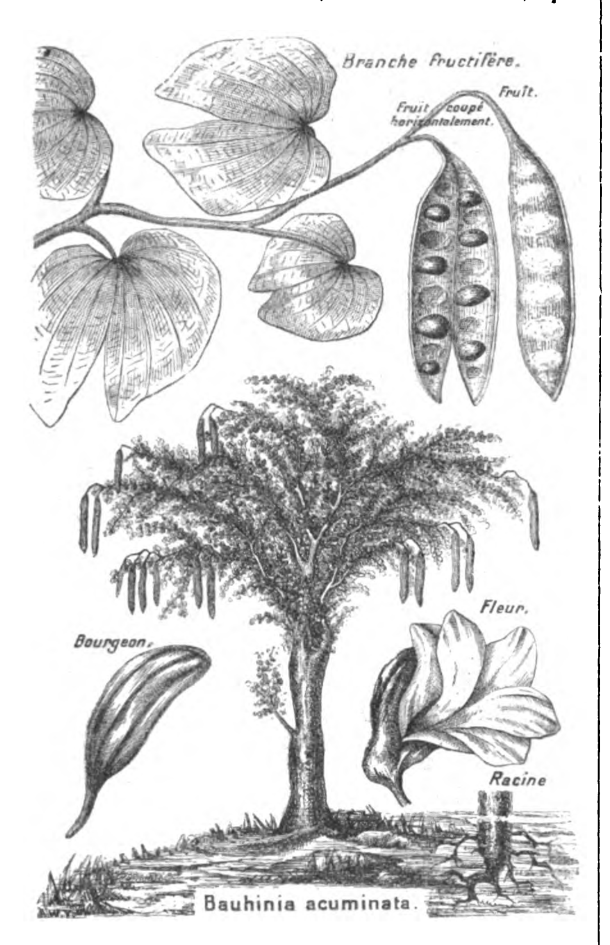
Quassia amara.

longues gousses; le *Tamarindus*, producteur du Tamar indien.

Les Mimosées ne réclament pas les soins dont on les entoure en Europe, et prodiguent sur les talus et au bord des routes les fleurs en

boules, odoriférantes et gracieuses, des *Mimosa*, *Acacia*, *Albizzia*, etc.

Rubus et *Rosa* dépassent en taille et en éclat leurs congénères d'Occident. *Rosa multiflora* Thunb. *R. damacena* L., et *R. indica* L., épa-



Bauhinia acuminata.

nouissent leurs fleurs dans les buissons. Le *Deutzia pulchra* Vid., gracieuse Saxifragée, pousse sans culture; sur les sommets humides, le *Drosera peltata* dresse ses feuilles caulinaires comme sur les sommets indiens des massifs des Ghattes orientales où nous avons pu l'étudier.

Les Combrétacées, aux étamines saillantes, croissent rapidement, et plusieurs retrouvent en trois jours leurs longues feuilles rigides, tombées au moment des chaleurs intenses; le *Quisqualis indica* tache la verdure de ses fleurs, semblables de loin à des gouttes de sang.

Nombreuses et touffues, les Myrtacées abondent sous ces climats enchanteurs, rivalisant avec les Mélastomacées, aux fleurs bizarres. Parmi les Lythrariées, si humbles chez nous : le *Lawsonia alba*, aux nombreuses propriétés médicales; le *Lagerstrœmia reginæ* Retz, aux fleurs vraiment royales.

Dans les ruisseaux rampe le *Jussieua repens* L.; non loin croît le *J. suffruticosa* L., humbles herbes comme nos modestes *Epilobium*. Les *Begonia*, dont plusieurs particuliers aux Philippines, vivent en colonies et sans craindre les meurtriers frimas.

Une seule Ombellifère, pour rappeler sans doute l'existence de cette famille, si commune dans l'hémisphère tempéré : encore est-ce une *Œnanthe* (*Œ. bengalensis* Benth.).

Parmi les Gamopétales, citons rapidement de très nombreuses Rubiacées, précieuse famille à laquelle nous devons le café et le thé; d'abondantes Composées avec les genres *Bidens*, *Artemisia*, *Senecio*, *Lactuca*, présentant des espèces affines aux nôtres; *Tagetes erecta* L., l'élégant *Cosmos sulphureus* Cav., et l'*Helianthus annuus*, soleil qui peut recevoir à l'aise les caresses parfois brûlantes de celui dont il est l'image.

Les *Rhododendrons* peuplent, Ericacées géantes,



Lagerstrœmia (Flos Reginæ).

les montagnes des Philippines; Sapotacées et Ebénacées, aux bois si appréciés de l'industrie, croissent pour les usages de l'avenir; les *Symplocos* aux longues grappes blanches se détachant sur des feuilles dures et parfois d'un vert sombre;

Vinca rosea L., formant çà et là des plates-bandes naturelles; *Nerium odorum* Sol., aux fleurs vives; *Calotropis gigantea* Br., au suc âcre et médicinal, employé dans la magie orientale; *Asclepias curassavica* L., non moins dangereuses, et la famille des Loganiacées, avec ses *Strychnos*, instrument de tant de crimes, vivent épars çà et là. Les Boraginées, et, parmi elles, l'*Heliotropium indicum*, L., se cachent souvent au milieu de la luxuriante végétation tropicale.

Les *Ipomæa* volubiles s'accrochent aux arbres ou aux murailles et déploient les couleurs variées et saisissantes de leurs corolles infundibuliformes.

Quelques Scrophulariacées, confondues souvent avec les Acanthacées aux longs épis et aux bractées voyantes: *Acanthus*, *Justicia*, etc. Des Verbénacées très nombreuses, et, pour mieux permettre la comparaison entre les types herbacés ou arborescents de cette famille, notre unique et dédaignée *Verbena officinalis* L., croissant dans le même pays que les épineux *Lantana*, les odorants *Clerodendron*, les élancés *Vitex* et le *Tectona grandis*, ce géant de la famille, inattaquable aux fourmis blanches, qui semble prendre en pitié le *Lippia nodiflora* Mich., son parent.

Avec les Labiées, nous trouvons les *Ocimum* au suave parfum (qui ne connaît les Basilics?), l'*Anisomeles ovata* Br., le *Leucas* usité contre la morsure des serpents, et les *Coleus* aux feuilles panachées des couleurs des plus vives et les plus variées, qui font oublier leur fleurs perdues dans l'éclat du feuillage.

Les Monocotylédones des Philippines sont plus remarquables encore, sinon par leur nombre, du moins par leur beauté et leurs formes étranges.

Tels les *Nepenthes*, réputées longtemps carnivores, aux ascidies pleines de liquide, et semblables à d'artistiques narguilés. Telles encore les *Aristolochia*, et, parmi elles, l'*Aristolochia indica* L., ce talisman des charmeurs de serpents de l'Inde, qui lui doivent une partie de leur prestige.

Citons pour mémoire les Pipéracées, dont le *Piper officinarum*, fortune des planteurs philippins, les *Litsea*, le *L. perrottetii*, dédié, ainsi que nombre d'autres espèces, au botaniste français, fondateur des jardins de Pondichéry, où il repose; des nombreux *Loranthus* ou *Viscum*, parasites, et toute une collection d'Euphorbiacées, spécialement le *Jatropha curcas*, dont le suc brûlant peut rendre aveugle; le *Manihot utilissima*, Pohl., les *Acalypha*, les *Croton* polymorphes et les *Phyllanthus*.

Le *P. niruri*, dont le suc jouit de la propriété de dissocier le verre, y fait cependant défaut.

Une longue théorie d'Urticacées, *Ficus* à la longue chevelure de racines adventives, *Artocarpus* au fruit globuleux ou ovoïde attaché au tronc ou aux rameaux, complètent ce tableau d'une végétation éminemment propre à la zone torride. N'oublions pas le *Bœhmeria nivea* Hook et Arn., plus connu sous le nom de *ramie*, dont la décortication est à l'étude, et dont le dégommage des fibres, réalisé en grand et à bon marché, enrichirait l'inventeur en même temps qu'il porterait un coup terrible à l'industrie de la soie qui a aussi tout à craindre du tissage des fibres luisantes des *Musa*. Présent aussi sur les rivages le *Casuarina equisetifolia;* répandus sur les montagnes une douzaine de *Quercus*, tandis que les *Dendrobium*, les *Vanda* et autres Orchidées serpentent à travers la ramure des forêts.

Le *Canna indica* L., végète indigène, et les *Smilax*, *Dracæna* et *Lilium* vagabondent dans les clairières ou sur les rochers, alors que le *Commelyna undulata* Br. croît au bord des ruisseaux.

Areca, *Caryota*, *Arenga*, *Calamus* et autres palmiers élancent vers le ciel leurs stipes plus ou moins élevés, mais toujours gracieux et élancés, tandis que le *Pandanus* s'accroche désespérément au sol par de nombreuses et pittoresques racines.

Les Graminées, réparties en une quarantaine de genres, vivent à l'abri des arbres plus élevés, ou sont cantonnées sur les montagnes; quelques-unes attendent les pluies pour végéter dans la plaine.

Quelques Gnétacées et Conifères; pour la famille des Fougères, les unes humbles sœurs des Fougères de nos bois, d'autres arborescentes, élevant leurs têtes altières. Toute une collection de *Polypodium* et de *Nephrodium* variés, et, sous le couvert ou dans les jungles, les descendants des géants antérieurs à l'homme, les *Lycopodium* à la poudre recherchée et légère, et ces délicates dentelles, les *Selaginella*, tissées par la nature, obéissant au Créateur des mondes.

Tel est le cadre que, après la guerre civile, ensanglante la guerre étrangère; tel est le champ qu'auront à explorer les nouveaux maîtres, et où la moisson s'annonce abondante pour les naturalistes, si les hommes peuvent enfin faire régner la paix sur ces terres où plus qu'ailleurs la guerre semble en contradition avec le calme beauté des sites délicieux et d'une nature merveilleuse éclose sous le souffle de Dieu.

Hector Léveillé.



LE PEUPLEMENT DE L'AMÉRIQUE DU SUD DANS LE PASSÉ (1)

5. Bolivie.

Cette volte-face que le Pérou fera tôt ou tard, la Bolivie l'a déjà forcément commencée. Naguère encore, elle avait une issue sur le Pacifique, et elle employait le plus clair de ses forces vives à assurer ses communications avec Cobija, le port que lui laissaient les traités. C'était une issue, pour ainsi dire, contre nature, une sorte de contre-sens, car le territoire bolivien, tout entier, s'incline vers l'Atlantique, moitié vers l'Amazonie, moitié vers la région platéenne, en divergeant de son nœud andin sur un secteur de plus de 220°. Le Chili, en lui enlevant ce lambeau de littoral, a donc rendu la Bolivie à elle-même et l'a, pour ainsi dire, remise violemment dans son rôle, qui est de mettre en culture les hautes vallées andines, d'empiéter peu à peu sur les solitudes qui l'enserrent de toutes parts, au Nord et à l'Est, et de s'appliquer à la navigation du puissant réseau fluvial dont lui a fait présent la nature.

Ces efforts pénibles que faisaient les Boliviens pour se créer des routes et des chemins de fer descendant les rudes pentes tournées vers le Pacifique trouveront désormais un emploi plus facile et plus profitable à tous égards sur les pentes plus douces du versant atlantique. Le versant platéen a déjà eu ses explorateurs, et les efforts, de ce côté, n'ont pas eu encore, nous le verrons, tout le succès désirable. Pour ce qui concerne la cuvette amazonienne, la Bolivie est en trop belle situation pour qu'un magnifique avenir ne s'ouvre pas pour elle de ce côté. Non seulement, à défaut du Marañon lui-même, elle voit de nombreux cours d'eau descendre de ses vallées et se réunir pour constituer le puissant Madeira, mais si l'on considère la carte de l'Amérique du Sud, on remarquera un phénomène tout à l'avantage de ce pays. En effet, si l'axe même de la vallée amazonienne, le Marañon, pointe vers l'estuaire guayaquilien, le rio Madeira qui est, pour ainsi dire, l'axe secondaire de cette même vallée, pointe vers une autre indentation du littoral pacifique, plus rapprochée encore, et située précisément derrière le nœud bolivien, auquel elle doit son origine. Arica est au sommet de cet angle, rentrant de la côte qui épouse à distance l'angle formé par la rencontre des Andes chiliennes et péruviennes; et Arica est en ligne droite à 2 700 kilomètres de l'estuaire amazonien, soit 400 de moins que la distance du Guayas au même point. Le Chili, en bon politique, s'est emparé d'Arica; il aura le point aboutissant du futur transcontinental madeirien; mais la Bolivie a la bonne fortune de posséder une notable partie de cette même voie. Le Madeira, il est vrai, est coupé de rapides sur une partie de sa longueur, mais des essais de voie ferrée contournant les rapides ont déjà été faits, et si ces essais n'ont pas réussi, maintenant que la Bolivie n'a plus d'autres soucis ni d'autres intérêts, ils ne tarderont pas à être repris et menés à bonne fin.

En 1881, la Bolivie, avec son littoral du Pacifique, n'avait pas 2 millions d'habitants; maintenant, avec Cobija en moins, elle dépasse 2 325 000, soit 1,9 par kilomètre carré. Elle augmente donc en population, quoique lentement, mais dans la même proportion que le Pérou qui, lui aussi, a triplé en quatre-vingts ans, malgré ses pertes de territoire. Et cette population fortement mêlée, elle aussi (1 200 000 Indiens, dont 500 000 non civilisés, 700 000 cholos, 250 000 blancs, 175 000 nègres, mulâtres ou zambos), a su garder sa foi; elle est restée catholique et fidèle officiellement aux principes religieux. On a même vu son président consacrer la jeune République à Notre-Dame de Copacabana, madone vénérée du pays. 25 000 païens seulement restent à convertir dans la forêt; les missionnaires qui ont entrepris de les gagner à la civilisation en même temps qu'au catholicisme contribuent déjà pour une large part au mouvement d'expansion de la Bolivie. Le reste des anciens habitants s'est intimement mêlé aux blancs envahisseurs. La gloire de l'Église, a-t-on dit, a été de civiliser l'homme rouge. On peut dire que son triomphe, plus grand encore, a été d'amener le blanc à se mêler à l'Indien et de créer cette race d'avenir qui sait unir, dans la lutte pour la vie, l'audace du blanc à la patience de l'Indien.

6. Brésil.

Les diverses nations que nous venons d'étudier dominent la cuvette amazonienne du haut de la puissante arête andine. Elles habitent, sous l'équateur, une région tempérée, froide même, et la hauteur, excessive en maints endroits, du plateau andin, comparée à la faible altitude de la vallée amazonienne, rend même difficile et dangereuse la descente des habitants de la montagne dans les vallées insalubres, et retardera d'autant leur marche en avant s'ils ne rencontrent un appoint suffisant d'indigènes pour créer une race métisse, suffisamment réfractaire au climat nouveau.

L'arête orientale, beaucoup moins élevée, a l'avantage de s'abaisser insensiblement vers l'intérieur, rendant ainsi l'acclimatation plus facile et le peuplement plus méthodique et plus rapide. La moindre élévation des hauteurs, et aussi l'émancipation moins violente, a eu encore pour résultat de maintenir une unité plus grande dans l'immense Brésil, qui s'étend des Guyanes à l'Uruguay, et qui a pu s'attribuer la plus grande partie de l'Amazonie, précisément parce que les Espagnols des Andes ne pouvaient, sans danger, descendre dans la Selve. Toutefois, la cuvette amazonienne, avec sa vaste

(1) Suite, voir p. 752.

ramure navigable, forme bien un organisme tout à fait à part dans l'état brésilien : les communications par terre sont jusqu'à ce jour pratiquement impossibles; c'est par son fleuve immense, vraie mer d'eau douce, c'est par l'Océan, que le bassin se met en relation avec le Brésil officiel, et Manaos est plus loin de Rio et de plus difficile accès que l'Algérie ne l'est de la France. Une flotte qui bloquerait l'estuaire couperait le Brésil en deux moitiés bien distinctes; mais, de ces deux moitiés, l'une, l'extérieure et la plus petite, aurait à peu près toute la population; l'autre, la plus grande, n'aurait pas un habitant par 10 kilomètres carrés. Mais, autre phénomène, si l'Amazonie n'est pratiquement accessible que par son estuaire, c'est-à-dire par eau, c'est précisément de ce côté qu'elle reçoit le moins de colons; le fond de la cuvette, trop bas et situé sous un soleil trop implacable, ne peut admettre que des colons déjà rompus aux ardeurs du climat; au contraire, c'est par son côté inaccessible, c'est-à-dire par terre, qu'elle est peu à peu envahie et peuplée. C'est par-dessus ses bords que dévalent colons et commerçants, affrontant, peu à peu et par degré, un climat plus torride.

Sans parler, en effet, des États brésiliens situés au delà du tropique, et qui contribuent plutôt au peuplement de la région platéenne, la zone peuplée du Brésil est constituée par une étroite bordure qui va tout le long du littoral jusqu'à l'estuaire amazonien, escalade les monts et pénètre plus ou moins dans l'intérieur. Cette zone peuplée, qui étreint en vaste demi-cercle la partie orientale du continent, donne à chaque État qui s'y trouve compris en tout ou en partie une densité kilométrique notable.

L'État de Sao-Paolo en a (1).	1 500 000 pour	290 876^km² soit	5,2 par ^km
L'État de Rio-de-Janeiro.......	1 300 000	68 928	32
L'État d'Espiritu-Santo........	200 000	44 839	4,4
Le Sergipe.....	370 000	39 090	9,5
L'État de Bahia.	2 000 000	426 427	4,7
L'État de Minas-Geraes.......	3 200 000	574 855	5,2
L'État d'Alagoas	550 000	58 491	9,5
L'État de Pernambuco.....	1 150 000	128 391	9
Le Parahyba...	500 000	74 731	6,8
Le Rio-grande del-Norte.....	320 000	57 485	5,6
Le Ceara.......	1 000 000	104 250	10
Le Piauhy......	300 000	301 797	1
Le Maranhão...	500 000	459 884	1,1

A l'État de Rio-de-Janeiro, il faut ajouter en outre le municipe neutre qui n'a que 1 394 kilomètres carrés, mais renferme la capitale fédérale et a 550 000 habitants, soit 395 par kilomètre carré. De plus, outre cette capitale, qui compte 515 000 habitants et qui est en importance la seconde ville du continent Sud-Américain, deux autres grandes villes, la deuxième et la troisième du Brésil, Bahia (200 000 hab.) et Récife ou Pernambuco (120 000) jalonnent le littoral, et deux autres marquent les extrémités de cette vaste zone semi-circulaire peuplée : Sao-Paolo (100 000 hab.) au Sud et sur l'estuaire amazonien, Para (110 000 hab.) qui renferme en ses murs et sa banlieue près de la moitié de la population du territoire immense dont elle est la capitale.

(1) Tous ces chiffres se rapportent à l'année 1893.

Que l'on compare maintenant à cette bordure peuplée les États tout intérieurs. Le Goyaz n'a que 250 000 habitants pour 747 311 kilomètres, soit 0,33 par kilomètre. Le Para, malgré sa capitale, qui est la cinquième ville de la République, n'a que 450 000 habitants pour 1 070 000 kilomètres, soit 0,4. L'immense État d'Amazonas, enfin, plus grand que trois fois la France avec ses 1 720 000 kilomètres, en a tout au plus 90 000, soit 0,3 par kilomètre. A cette vaste surface, on peut ajouter la moitié du Matto-Grosso, à cheval sur le bourrelet qui réunit les Andes à l'arête orientale, et sépare l'Amazonie de la région platéenne. Les 100 000 habitants de cet immense État, qui ne compte pas moins de 1 390 000 kilomètres carrés, sont groupés vers le centre, dans la région de partage des eaux, isolés dans l'immense solitude.

Si l'on adopte les divisions politiques, souvent arbitraires, on obtient pour la zone extérieure peuplée 13 440 000 habitants, répartis en 13 États, comptant ensemble 2 631 442 kilomètres carrés, soit 5,1 habitants par kilomètre; et pour la zone intérieure, en ne prenant que la moitié de Matto-Grosso, on a 890 000 habitants pour trois États et demi, mesurant 4 232 000 kilomètres, soit 0,021 par kilomètre, en y comprenant même Para et sa banlieue.

A s'en tenir, au contraire, strictement aux régions peuplées, c'est-à-dire à la côte sur une profondeur de 5 à 600 kilomètres, les différences seraient plus grandes encore.

D'une part, à peine 2 000 000 de kilomètres carrés, peuplés de 13 millions et demi d'habitants, soit 7 par kilomètre.

D'autre part, plus de 5 000 000 de kilomètres carrés, peuplés à peine de 800 000 habitants, soit 0,016 par kilomètre.

Le trop-plein de ces États peuplés va toujours plus avant dans l'intérieur, faisant reculer la forêt, étendant les cultures, prolongeant les lignes ferrées. Chaque port important est le point de départ d'une ramure divergeante de chemins de fer; et chaque État important a, pour ainsi dire, sa spécialité dans l'œuvre commune du peuplement de l'Amazonie. Rio est le grand débarcadère des émigrants (191 151, en 1891); une partie compense le déchet causé dans la capitale même, par l'insalubrité du climat, le reste se dirige vers l'intérieur dans toutes les directions. L'État d'Espiritu-Santo, longtemps le plus déshérité des États littoraux, après avoir vu les

efforts infructueux de Compagnies allemandes, voit accourir, maintenant, en grand nombre, les Italiens, mieux préparés au climat. L'État le plus petit, le Sergipe, le paradis de l'union brésilienne, a plus que sa part de population et du commerce général. Bahia « la vieille Mulâtresse (1) », la deuxième cité du Brésil, centre de la traite des nègres, a une population fortement teintée, plus apte, par conséquent, à supporter le climat tropical. Elle dirige vers l'intérieur tout un faisceau de voies ferrées, qui s'efforcent, comme de longs suçoirs, d'attirer au profit de la grande cité le commerce de la moyenne vallée du San-Francisco, gênée dans ses communications avec la mer par la grande cataracte de Paulo-Affonso. De plus, cette partie de la vallée du San-Francisco, qui constitue le vaste État dont Bahia est la capitale, est tout entière surélevée en vaste terrasse, et maintes régions des sierras qui la limitent à droite et à gauche sont parmi les plus salubres du Brésil. « Le bourg de Santa-Anna de Contendas, dans les Sertões, à l'orient du fleuve, est même devenu fameux au Brésil, par l'excellence du climat et l'accroissement rapide des familles. Sans immigration, le nombre des familles a rapidement décuplé, puis centuplé dans le district, depuis la fin du siècle dernier. Les aïeules pouvant réunir autour de leur table des centaines de descendants n'y sont pas rares; dans certaines années, on ne comptait que 2 morts pour 40 naissances. » (E. Reclus.) Cet État promet d'être, dans un avenir prochain, une vraie pépinière de colons qui envahiront les solitudes du Goyaz, et uniront un jour les eaux du San-Francisco, du Tocantins et du Parahyba par-dessus des seuils insignifiants.

Ce que l'État de Bahia promet d'être bientôt, l'État de Minas-Geraes l'est déjà en grande partie. Cet État est le plus populeux du Brésil, et, mieux que la Pensylvanie, dans les États-Unis du Nord, on peut l'appeler « l'État clé de voûte » dans les États-Unis du Sud. Les mines fameuses d'où il tire son nom lui ont valu une forte immigration d'étrangers et de métis paulistas. Ceux-ci, par leurs chasses à l'homme, lui ont amené un nombreux contingent d'Indiens; les étrangers y introduisirent des nègres pour le dur travail des mines, si bien que ce vaste État, plus grand que la France et s'étendant loin dans l'intérieur, a une région suffisamment peuplée, quoique dénuée de grandes villes, pour constituer une densité kilométrique de 5,2, et promet une vaste diffusion pour l'avenir.

Récife ou Pernambuco, la troisième ville du Brésil, est la future tête de ligne de l'Europe, on parle déjà d'un chemin de fer côtier, partant de ce port et desservant toutes les villes du littoral; ce serait la continuation de la grande ligne, moitié par terre, moitié par mer, qui ira un jour de l'Europe au sud de l'Amérique par le Transsaharien, de l'Algérie à Konakry, et la courte ligne transatlantique de Konakry à Pernambouc, continuée par la voie ferrée (1).

(1) C'est le surnom populaire de Bahia.

Les États voisins, petits de surface et de population, pâlissent devant le Ceara, qui a la plus forte densité kilométrique après l'État de Rio. C'est un phénomène étrange vraiment qu'un tel chiffre de population (1 000 000) sous une telle latitude, avec un climat tellement sec, qu'on a pu regarder cette région comme un prolongement du Sahara par-dessus l'Atlantique, avec un régime pluvial incertain et capricieux, au point que certaines années la pluie fait totalement défaut; avec des fleuves souvent à sec, tellement qu'on a émis sérieusement le projet de creuser un canal pour jeter les eaux du rio Preto, sous affluent du San-Francisco, dans un des hauts affluents de la rivière Parahyba, et de venir ainsi en aide aux Cearenses pendant les périodes de sécheresse.

Et pourtant, ce phénomène existe. Fortaleza, la capitale, n'a que 30 000 habitants; elle a vu sa population portée à 100 000 âmes, par l'affluence des malheureux paysans qui venaient y chercher un refuge contre la famine, et n'y trouvaient que le typhus. Pour procurer du pain à ces affamés, l'État a même fait construire d'importants tronçons de lignes ferrées. La pluie revenue, le Céarien tenace reprend ses cultures interrompues, il s'attache à son sol rebelle, et fait de nouveau reculer le désert. Toutefois, ces désastres périodiques ont pour résultats une forte émigration, qui, aux heures de crises, ressemble à un véritable exode, sans toutefois compromettre l'avenir du Ceara qui continue à s'accroître d'une façon régulière.

C'est à Para, à Manaos, au cœur même de l'Amazonie, que se porte ce courant d'émigrants énergiques et tenaces, formés à l'école de l'épreuve et réfractaires aux climats les plus insalubres. Ils ont peuplé Para et fait sa prospérité; et c'est grâce à eux que l'on peut voir sous la ligne, à l'entrée même de l'estuaire, une ville de 100 000 habitants qui étend au loin son influence, grâce à sa flottille de bateaux à vapeur et à ses embryons de chemin de fer. Les Cearenses ont peuplé Manaos, et ce sont eux qui parcourent la Selve amazonienne, pour recueillir le caoutchouc, principal produit de la forêt. Quoique des plus éloignés du centre de la cuvette amazonienne, l'État de Ceara est actuellement peut-être celui qui fait le plus pour l'exploitation et le peuplement de cette vaste région, celui qui lui fournit les plus nombreux et les meilleurs de ses colons.

Une ville comme Para ne peut exister en un tel lieu sans avoir une influence énorme sur les deux vallées qui y débouchent; et Manaos, si bien placée au confluent du rio Négro, ne peut manquer de grandir promptement, quoique en pleine Amazonie.

La vallée maîtresse, d'ailleurs, est loin d'être aussi insalubre qu'on pourrait le craindre. En effet, les vents alizés, qui aboutissent sur l'équateur en venant

(1) Voir notre article *Notre empire africain*, *Cosmos*, 17 juin 1899, n° 751.

du Nord-Est et du Sud-Est, trouvent cette vallée ouverte et s'y engouffrent, rafraîchissant l'atmosphère, en renouvelant l'air, et enlevant les miasmes, de telle sorte que l'axe amazonien est relativement salubre, comparé aux vallées affluentes, où ne pénètre pas la bienfaisante brise. Les deux bords de l'Amazone et du Solimões peuvent donc offrir aux Cearenses un climat peu différent de celui de leur pays; et, empiétant de droite et de gauche sur la forêt, assainissant le pays par la culture, ils élargiront d'autant la zone salubre sur les deux bords du grand fleuve.

Ainsi donc les Cearenses contribuent seuls au peuplement et à l'exploitation de l'Amazonie par la mer et par le fleuve lui-même; tandis que tous les autres États de la bordure peuplée contribuent à ce peuplement par un lent envahissement par-dessus les bords de la cuvette. Bien plus, un État que sa situation rattache à la région platéenne, le Sao-Paolo, fait pour ainsi dire pendant au Ceara, par les efforts que son entreprenante population a toujours dirigés vers la vallée amazonienne. Leur pays s'incline à l'Ouest, puis au Sud-Ouest avec les hauts affluents du Parana; néanmoins, c'est vers le Nord que les audacieux Paulistas poussaient leurs incursions.

Les mines d'or une fois découvertes, ils affluèrent dans le district minier, et ne connurent plus le chemin de l'Ouest et du Sud-Ouest que pour organiser ces cruelles chasses à l'homme, qui devaient leur procurer la main-d'œuvre à bon marché au dépens des Réductions. Leur exemple attira une multitude d'étrangers qui valut à l'État de Minas-Geraes le premier rang parmi les États du Brésil. C'est d'abord les armes à la main que les Paulistas défendirent leur droit de premiers occupants dans le district minier; obligés ensuite de céder devant les soldats et les sévères réglementations de la métropole, ils gardèrent la prépondérance par le nombre et l'activité des chefs d'entreprises, par les bandes d'Indiens qu'ils obligeaient à travailler sous leurs ordres; et par eux ou par leurs esclaves indiens, ils ont constitué une forte partie de la population des Minas.

(*A suivre.*) H. Couturer.

DISPARITION DES RUINES DE L'ANTIQUE ÉGYPTE

ET L'ANCIEN CANAL DE SUEZ

On se souvient encore des temples et des palais superbes qui étonnèrent le monde lorsque l'on posa le pied sur la terre des Pharaons. Or, de toutes ces magnificences, il restait encore des ruines majestueuses qui semblaient vouloir défier toute destruction pour témoigner ainsi de la haute civilisation égyptienne disparue.

Malheureusement, ces restes grandioses disparaissent chaque jour; nous avons appris, en effet, du Caire, que sur l'emplacement de l'antique ville de Thèbes où avait été construit le fameux temple de Karnak, 9 des colonnes de la grande salle Hypostyle, qui, au début, en comptait 134, viennent de s'écrouler après avoir résisté plus de quarante-cinq siècles à toutes les intempéries.

C'est toujours avec un profond regret que l'on voit disparaître les derniers vestiges de cette antique et glorieuse civilisation, aussi n'est-il pas sans intérêt de jeter un rapide coup d'œil sur les plus importantes cités de cette contrée avant leur complète disparition.

Péluse, l'une des plus célèbres villes pharaoniques, dont les murs furent construits avec une rare solidité, était située à l'extrémité orientale du lac Menzaleh, entre la mer, à 4 kilomètres et les dunes, au milieu d'une plaine rase, nue et stérile à peu d'éloignement de la branche du Nil qui portait son nom.

L'ancien nom égyptien de Péluse, *Peremoun*, ce qui signifie *boue* en grec, désigne bien la situation de cette ville importante au milieu d'immenses marais que les indigènes nommaient *Bathra*. D'autre part, les livres égyptiens du moyen âge parlent souvent de cette ville de la Basse-Égypte appelée *Peremoun* à cause de la haute situation qu'elle occupa et signalent que sous l'empereur romain Dioclétien (245 à 313 de notre ère), elle était encore le siège d'un gouvernement.

A part le nom égyptien *Faramah*, que les Arabes conservèrent à Péluse lors de leur invasion en Égypte, et dont ils ont fait *Alfarama* ou *Alfarameh* pour désigner l'endroit qui existait près de la mer à peu de distance des dernières ruines de l'ancienne Péluse, ils firent passer le nom de Peremoun dans leur langue en le nommant *Thineh* ou *Tyneh*, mot arabe qui a la même valeur que l'égyptien. Dans Ézéchiel, ch. XXX, 15 et 16, etc., cette ville est appelée *Ssin* et surnommée *La Force de l'Égypte*. De même que le nom grec de Péluse signifie *boue*, le mot *Ssin* a la même valeur en hébreu, ce qui, avec le nom égyptien *Phérômi* ou *Peremoun* et celui des Arabes *Thineh*, indique assez clairement que tous ces noms désignaient bien la même ville.

Péluse était une place militaire considérable, la dernière du côté de la Syrie; elle fut longtemps la clé et le rempart de l'Égypte, et florissait bien avant Hérodote. Les Pharaons en avaient fait une forteresse formidable; il est vrai que sa position avantageuse fut appréciée dans tous les temps.

Cette ville avait, dit Strabon (liv. XVII), 20 stades,

soit 1 020 toises environ de circuit, et se trouvait éloignée de la Méditerranée d'une distance égale. Le développement des murs ruinés de Péluse a en effet 20 stades, et la plage n'a pour ainsi dire pas changé depuis deux cents ans; Strabon est donc encore vrai. Au dire de Plutarque : *Traité d'Isis et d'Osiris*, Péluse fut fondée par Isis.

Placée sur les pas des conquérants qui, tour à tour, s'emparèrent de l'Égypte, Péluse, pendant les guerres des Égyptiens, des Grecs, des Romains, des peuples coalisés de la Syrie et des Arabes pasteurs, avait été souvent prise et pillée; malgré tant de désastres, tant de calamités, elle conserva jusqu'au temps des Croisades son commerce, ses richesses et sa magnificence.

Les Croisés, l'ayant prise d'assaut, la saccagèrent de fond en comble. Cette fois, elle ne se releva plus, et ses habitants passèrent à Damiette. On chercherait vainement aujourd'hui à reconnaître au milieu de quelques décombres et de la stérilité de la plaine qui l'entoure la célèbre Péluse, ce boulevard de l'islamisme, où se livra la première bataille entre les Perses conquérants et les Égyptiens envahis. Là où se trouvait cette ville importante, à peine reste-t-il quelques vestiges appréciables à demi enterrés dans le sable.

Le voyageur cherche en vain le monument où sont ensevelis les restes de Pompée, ce guerrier longtemps heureux, qui dut céder à la fortune de César. Rien dans cette plaine n'indique où sont placées les cendres de ce héros, et quoiqu'on ait dit qu'Hadrien avait fait, en 132 de notre ère, reconstruire à Péluse le tombeau de Pompée, il ne reste que le souvenir de cet homme célèbre, victime du sort, de l'ingratitude et du plus lâche assassinat.

Lorsque Bonaparte campa à Péluse en 1798, là où tant d'armées, tant de grands capitaines avaient campé avant lui, il exprima à différentes reprises le dessein d'élever sur ce rivage, à l'endroit même où Pompée fut assassiné, un monument à la mémoire du guerrier malheureux.

A la prise d'Alexandrie, Bonaparte avait, du reste, déjà ordonné d'enterrer tous les hommes de l'armée française, morts en cette inoubliable journée, au pied de la colonne de Pompée qui, à cette époque, existait à Alexandrie, et de graver leurs noms sur ce monument, pour associer ainsi la mémoire de ce héros à la gloire de notre armée. Il est à présumer que le grand conquérant eût accompli ce projet sans la fatale issue de la guerre de Syrie que nous devons, en grande partie, à nos bons voisins les Anglais.

Combien, dans ce beau pays d'Orient, aurait éveillé de souvenirs cette simple inscription :

Bonaparte, à la mémoire de Pompée !

A l'est de Péluse, vers la mer, on aperçoit les ruines de *Faramah* fondée par les premiers Arabes. Cette ville, qui avait succédé à Péluse, ne subsista pas longtemps; au XIIIe siècle, elle était déjà ruinée.

Champollion le Jeune dit que Péluse porta, chez les premiers Arabes, le nom de Fourma ou Farama, que cette ville ayant décliné, on en fonda une nouvelle à l'est de l'ancienne, laquelle était plus voisine de la mer que l'antique Péluse, et conserva le nom de Faramah; il ajoute qu'il se peut même que chez les anciens Égyptiens elle porta à la fois les deux noms de *Peremoun* et de *Faramah*. On pense que la nouvelle ville de *Faramah* fut fondée dans le but de se rapprocher de la Méditerranée, dont le voisinage était si nécessaire au commerce.

D'autre part, El-Bakouy, Aboul-Féda et d'autres écrivains arabes disent qu'à Faramah on voyait le tombeau de Claude Galien, surnommé Galenus (Galyenous), le doux. C'est une erreur; le célèbre médecin fut inhumé à Pergame, sa patrie. Le mausolée dont parlent les historiens arabes devait être celui de Pompée, que Pline place à quelque distance du mont Cassius.

Aboul-Féda ajoute que l'isthme de Suez n'a que 23 lieues de largeur en cet endroit, et qu'Amrou, général de Mahomet (638 à 640), voulut le couper par « un canal pour faire communiquer la mer Rouge à la Méditerranée ». Il en fut dissuadé par Omar, son chef, qui n'avait point de marine et qui craignait d'ouvrir aux vaisseaux des Grecs l'intérieur de ses États. Cependant Amrou passa outre et fit exécuter ce canal que les Turcs ont depuis laissé détruire.

Toutefois, ce fut Sésostris le Grand qui, le premier, eut l'idée d'un canal, au XVIIe siècle avant l'ère chrétienne; voulant réunir le Nil à la mer Rouge, ce Pharaon fit commencer un grand canal de 200 kilomètres de longueur. Néchao II (600 ans avant Jésus-Christ), Darius Ier (500 avant notre ère), et Ptolémée II, en 250 de la même ère, continuèrent l'œuvre du grand Pharaon.

Le canal fut terminé par un des descendants de Ptolémée; il partait de la « branche Pélusiaque du Nil, près de Bubaste, et finissait à Suez ». Ce canal fut abandonné et obstrué sous les empereurs romains; cependant Trajan et Hadrien le réparèrent, et il fut entretenu jusqu'au VIe siècle.

A l'époque de la conquête arabe, Amrou fit creuser de nouveau le canal commencé par Sésostris, mais bientôt il fut abandonné, et le calife Al-Mansoor en fit même fermer l'embouchure en 775 pour empêcher les incursions des Égyptiens.

Si toutefois ce n'est pas la construction de cet ancien canal qui suggéra l'idée du percement du fameux canal de Suez, on a tout lieu de supposer que l'ancien canal qu'Amrou fit exécuter, réunissant les deux mers, a été repris en partie ou a dû servir de base.

***

Dans cette même contrée, le lac Sirbonis, qui est desséché en partie, est borné à l'Est par la chaîne de montagnes Cassius-Mons, et, de l'autre côté, il est ceint par une plaine fangeuse, stérile et couverte de sable, que les anciens appelaient *Barathrum*, c'est-à-dire *abîme*. En effet, des corps d'armée et de nombreuses caravanes ont péri dans ces plaines basses et marécageuses, faute de connaître ces marais que les vents recouvrent de sables, et ces lieux n'ont guère éprouvé de changements notables depuis vingt siècles.

Ces immenses dunes de sable, solitudes affreuses où le regard va se perdre sans limite, forment l'aspect le plus triste, le plus morne du désert. Ces dunes s'élèvent en collines, se creusent en vallées et changent de forme à chaque ouragan, à chaque bourrasque. Aucun sentier ne sillonne la surface de ces vagues jaunes; le chameau y passe sans plus laisser de traces que la barque sur les eaux, la moindre brise efface tout sur ces plaines mobiles qui sont aussi une mer où les caravanes quelquefois se noient et disparaissent.

Chez les anciens Égyptiens, le lac *Sirbonis* est resté légendaire, car ils croyaient que leur dieu Typhon, le principe du mal, y était enseveli. Aujourd'hui, ce lac porte le nom de *Sebâkhah-Bardoual*, du nom de Baudouin I[er], roi de Jérusalem, qui avait succédé à Godefroy de Bouillon. Ce roi mourut à *El-Arych* (actuellement El-Arisch), en revenant de l'expédition qui le rendit maître de *Faramah*, après avoir fait massacrer les habitants et livré aux flammes toutes les mosquées, en 1117 de notre ère. Le lac Sirbonis occupait tout l'espace compris entre le cap *Straki* et le cap *Kas;* sa largeur est limitée par la route de Qatyeh à El-Arych.

On sait que, lors de l'expédition française en 1799, le village d'El-Arych est devenu célèbre par sa défense héroïque. Peut-être l'importance de ce point stratégique avait-elle déjà été reconnue des habitants, car on a constaté que les maisons d'El-Arych étaient construites avec beaucoup plus de solidité que la plupart de celles des autres villages égyptiens, et étaient groupées en avant des deux faces principales du fort du même nom qui avait pour enceinte un gros mur de maçonnerie, haut de à 8 10 mètres environ et flanqué de tours, ce qui ne l'empêcha pas cependant de tomber aux mains de nos vaillantes troupes.

Au dire des écrivains arabes, El-Arych était jadis une des plus belles villes d'Égypte; l'air que l'on y respirait était pur et tempéré, l'on y trouvait de l'eau douce, des fruits, des dattes, mais surtout des grenades nommées *Arychiy* (nom du pays), si renommées par leur saveur, qu'on en transportait dans les divers endroits de l'Égypte et de la Syrie.

La famine ayant ravagé leur pays, les frères de Joseph se mirent en route pour l'Égypte afin d'y acheter des denrées; mais à peine furent-ils arrivés à la station d'El-Arych, qu'ils furent arrêtés par les gardes de la frontière. Leur capitaine écrivit à Yousouf un billet conçu en ces termes:

« Une députation des fils de Jacob, de Canaan, vient d'arriver près de nous; la famine ayant ravagé leur contrée, ils désirent acheter du froment. »

Pendant qu'ils demeurèrent en cet endroit, ils se firent une espèce de berceau de branches d'arbres afin de s'y mettre à l'ombre en attendant que Yousouf leur permît d'entrer en Égypte. Depuis ce jour, on appela ce lieu *El-Arych*, c'est-à-dire le *Berceau*.

Quoi qu'il en soit de tous ces vestiges d'un antique passé, il appartient maintenant à la pioche des pionniers de la Science, — et non à celle des vandales, — de fouiller le sol de toutes ces anciennes cités pharaoniques afin de mettre en lumière toutes les merveilles qui y sont encore enfouies. Les découvertes que font chaque jour, dans la vieille Égypte, nos savants archéologues, comme nos hardis explorateurs, viennent suffisamment confirmer nos suppositions et nos espérances.

E. PRISSE D'AVENNES.

SUR LE RENDEMENT

DE LA TRANSMISSION DU SON PAR L'ÉLECTRICITÉ (1)

Je me suis proposé de rechercher les conditions dans lesquelles le son était transmis avec le meilleur rendement au moyen de l'électricité.

Poste transmetteur. — J'ai constaté que le rende-

(1) *Comptes rendus.*

ment est d'autant meilleur qu'on enferme davantage de membranes microphoniques dans une caisse de résonance où vient vibrer l'air mis en mouvement par la voix, et que l'on augmente encore ce rendement en faisant agir l'air vibrant sur chacune des deux faces des membranes microphoniques. Ces membranes sont réunies par des doubles cônes et des granules en charbon.

Poste récepteur. — J'ai observé que le rendement est d'autant meilleur que l'on donne plus de facettes à chacun des pôles de l'électro-aimant, chaque facette ayant en face d'elle une plaque vibrante, et que l'on augmente encore ce rendement en recueillant l'air ébranlé des deux côtés de chacune des plaques vibrantes au moyen de conduits qui aboutissent à un même orifice.

En se servant de deux postes où sont appliqués les principes ci-dessus, l'on constate que le rendement de la transmission est suffisant pour actionner un phonographe.

C'est ce dernier appareil qui m'a servi de mesure des rendements obtenus.

J'ai pu enregistrer ainsi, à un très grand nombre de kilomètres et avec les courants ordinaires de la téléphonie, des conversations téléphoniques, des communications téléphoniques en l'absence de l'abonné appelé, des auditions théâtrophoniques et des discours, le poste transmetteur étant dissimulé sur la tribune de l'orateur.

A la suite de ces expériences, j'ai été chargé par le département de l'Instruction publique de les répéter dans une conférence officielle, le 15 novembre dernier.

Le poste transmetteur fut installé dans le laboratoire de physique de notre Université et le poste récepteur dans le grand amphithéâtre de ce même bâtiment. Plus de mille personnes qui se trouvaient dans cet amphitéâtre ont entendu, sans perdre un mot, les paroles enregistrées et répétées par le poste récepteur.

Le rendement était tel que l'intensité et le timbre de la voix des personnes qui parlaient devant le poste transmetteur conservaient presque au poste récepteur leur valeur primitive malgré les nombreuses transformations d'énergie nécessitées par le fait de la transmission électrique et de l'enregistrement du phonographe. DUSSAUD.

LE MONDE MÉDICAL PARISIEN
SOUS LE GRAND ROI
A PROPOS D'UN LIVRE RÉCENT (1)

Il a toujours été de mode de médire de la médecine et des médecins. — A toutes les époques cependant, la médecine a compté des hommes distingués, instruits et charitables, auxquels on s'est plu à rendre justice. — A notre époque, la révolution scientifique dont les travaux de Pasteur ont été le point de départ, a certainement donné à la médecine un lustre et aux médecins un prestige qu'ils n'ont jamais peut-être eu à un tel degré. Cependant, même en des temps où ils semblent avoir été plus particulièrement décriés et ridiculisés, ils ont joui dans la société de plus de considération et d'estime que ne permettrait de le supposer la lecture de certains pamphlets. L'époque du règne de Louis XIV est, à ce point de vue, intéressante à connaître. Sur la foi des comédies de Molière, on fait volontiers, du médecin de ce temps, un « pédant sanguinaire », un véritable monstre : « ignorant, cuistre, charlatan, libertin, voleur, infanticide, empoisonneur ».

Dans son livre sur les « Médecins au temps de Molière », Maurice Raynaud a fait justice de ces plaisanteries traditionnelles.

Tout en jugeant un peu sévèrement, selon nous, la Faculté de médecine de Paris, il a fait de ses docteurs régents un tableau tout autre, et a montré que « sous les masques burlesques par lesquels nous les connaissons, il y avait eu d'honnêtes gens, des hommes d'esprit, des savants distingués, des philosophes recommandables et même de bons médecins ».

Mais il n'a étudié qu'une période relativement restreinte, la médecine pendant la vie active de Molière, c'est-à-dire entre les années 1640 et 1673.

A cette époque, la méthode expérimentale, qui devait préparer les voies à nos grandes découvertes modernes, n'était pas encore acceptée. La Faculté ne vivait que de traditions. Fidèle observatrice « de la bonne et saine doctrine d'Hippocrate », elle est réfractaire à tout progrès. Elle proscrit l'antimoine, repousse la circulation du sang. C'est, dit Maurice Raynaud, un fragment de la société du XVIe siècle oublié dans le XVIIe. Aussi les critiques de Molière s'appliquent-elles seulement à certains médecins de cette époque. Mais, sous le règne même du grand roi, se produit une réaction : la méthode expérimentale permet à Harvey de découvrir la circulation du sang. Grâce à elle, Sydenham et Sylvius de la Boë font faire des progrès considérables aux sciences médicales.

A la mort de Louis XIV, la méthode expérimentale est, entre les mains des médecins du XVIIIe siècle, un instrument merveilleux. La méthode dialectique est tombée dans l'oubli.

(1) *Le Monde médical parisien sous le grand roi*, par le Dr LE MAGUET; Paris, A. Maloine 1899.

Le tableau de cette évolution est tracé avec un grand luxe de détails et de documents bien contrôlés, dans un livre que vient de publier le Dr Le Maguet.

Il étudie le monde médical parisien avec ses qualités et ses défauts; les médecins de la cour et leur royal client, les médecins de la ville, et, enfin, les médecins « à côté » qui se firent un nom dans la littérature du XVIIe siècle.

Le médecin, à cette époque, n'eût pu se passer du chirurgien et de l'apothicaire.

Les chirurgiens étaient gens instruits et praticiens habiles. Se basant sur des connaissances anatomiques exactes, jointes à une grande habileté de main due à la longue pratique, le chirurgien fit faire des progrès considérables à son art et devança de loin le médecin dans la voie du progrès.

Quant aux apothicaires, ils occupaient aussi un rang plus élevé que ne le feraient supposer les plaisanteries faciles auxquelles ils ont été en butte.

En 1638, une ordonnance royale accorda « aux marchands épiciers et aux marchands apothicaires-épiciers de la ville, faubourgs et banlieue de Paris » des statuts nouveaux, réglementant l'exercice de la pharmacie. Les apothicaires continuaient, comme par le passé, à faire partie de la corporation des épiciers, corporation fort riche, puisqu'elle occupait le deuxième rang parmi les *six Corps*, mais (1) il y avait distinction bien nette entre eux.

Pour être apothicaire-épicier, il fallait faire un apprentissage de quatre ans ou servir comme compagnon pendant six ans; le postulant subissait alors un examen en présence des « jurés et maîtres » de la corporation et du professeur de matière médicale de la Faculté de médecine. S'il était reçu à cet examen, il passait alors l'*acte des herbes*, devant reconnaître toutes les substances médicinales qu'on lui présentait. Il ne lui restait plus qu'à *parfaire le chef-d'œuvre*, qui consistait en la confection des préparations alexipharmaques variées. L'acte des herbes n'était point obligatoire pour les fils de maîtres.

L'*apprenti épicier*, au bout de trois ans seulement, devenait *compagnon*, et cela sans avoir eu le besoin « d'étudier en grammaire », comme l'apprenti apothicaire. Au bout de trois ans de compagnonnage, il passait un examen peu difficile, et devenait *maître* sans l'obligation du chef-d'œuvre.

Épiciers et apothicaires-épiciers étaient administrés par six jurés nommés *gardes*, « élus et choisis gens de probité et d'expérience, non notés ni diffamés ». Ces gardes examinaient toutes les substances médicinales entrant dans Paris, visitaient trois fois l'an les officines parisiennes; mais leur principale attribution était la visite des balances et des poids chez tous les marchands de la capitale, car la corporation des épiciers avait toujours été dépositaire de l'étalon des poids.

La corporation jouait donc un rôle très important, à la grande colère des autres corporations des *six corps*, qui lui déniaient son droit de visite des balances et des poids.

La corporation, qui se réunissait « en une maison de cloître de Sainte-Opportune », était placée sous l'invocation de saint Nicolas, et avait reçu de la municipalité, en 1629, des armoiries qui portaient: *Coupé d'azur et d'or, sur l'azur à la main d'argent tenant des balances d'or, et sur l'or deux nefs de gueule flottantes, aux bannières de France, accompagnées de deux étoiles à cinq pointes, de gueule, avec la devise en haut: « Lances et pondera servant* (1). »

La Faculté leur fit à certains moments une guerre acharnée. Elle chercha un moyen de les ruiner en enseignant aux malades à préparer eux-mêmes et à peu de frais les préparations médicinales dont ils pouvaient avoir besoin. Elle fit paraître un petit livre qui se vendit un sol ou deux et eut un succès énorme: il avait pour titre: *Le médecin charitable enseignant la manière de faire et préparer en la maison, avec facilité et peu de frais, les remèdes propres à toutes sortes de maladies, selon l'advis du médecinaire, augmenté de plusieurs remèdes, tant pour les riches que pour les pauvres. Premièrement un estat des ustensiles tant simples que composez que l'on doit avoir chez soy, tant aux champs qu'à la ville. Plus un notable et charitable advertissement au public. Par Philebert Guybert, escuyer, docteur-régent en la Faculté de médecine de Paris.*

Cela donna lieu à force procès que nous rappelle le savant docteur Le Maguet.

En terminant, l'auteur fait l'inventaire du *portefeuille* d'un médecin parisien sous le grand roi.

C'est le portefeuille de Vallant, qui fut le médecin de la marquise de Sablé et de Mme de Guise.

Vallant, élève de Montpellier, était venu s'établir à Paris.

La clientèle ne l'enrichissant pas, il entra chez Mme de Sablé pour lui servir à la fois d'intendant, de médecin et de secrétaire.

Homme instruit, aimant la littérature et surtout fort curieux, Mme de Sablé lui abandonnait les lettres les plus intimes qu'elle recevait. Plusieurs prétendent tout simplement qu'il se les appropriait. « Cela, dit M. Victor Cousin, aux dépens de l'amitié, mais au grand profit de l'his-

(1) Les six Corps comprenaient les corporations les plus riches des marchands de Paris (épiciers et apothicaires-épiciers, drapiers, merciers, pelletiers, bonnetiers et orfèvres).

(1) Le Maguet, *loco citato*.



toire »; car, après la mort de la marquise, Vallant rassembla ces papiers, les mit en ordre et les déposa à l'abbaye Saint-Germain-des-Prés.

Sous la Révolution, ces manuscrits furent déposés à la bibliothèque du roi, la future Bibliothèque nationale, où ils se trouvent actuellement. Ils font partie du fonds intitulé « Résidu Saint-Germain » et forment quatorze portefeuilles in-folio.

En s'efforçant de faire revivre la silhouette si curieuse de Vallant, le docteur Le Maguet reproduit les pages les plus curieuses de cette collection. Mais quelle riche moisson ne laisse-t-il pas pour les glaneurs de notre histoire!..... Et en même temps que de documents curieux il nous révèle.

Dr L. M.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 décembre

Présidence de M. Van Tieghem

Élection. — M. Lemoine est élu membre de la section de chimie par 32 suffrages sur 57 exprimés, en remplacement de feu *M. Friedel*.

Recherches sur les phénomènes de phosphorescence produits par le rayonnement du radium. — Après avoir découvert et préparé des substances radio-actives dont le rayonnement est considérablement plus intense que celui de l'uranium, M. et Mme Curie ont reconnu les premiers que ce rayonnement excitait la fluorescence du platinocyanure de baryum. M. et Mme Curie ayant mis à la disposition de M. Becquerel quelques milligrammes de chlorure de baryum radifère extrêmement actif, il a pu étudier l'action du rayonnement de cette matière sur diverses substances phosphorescentes.

Il a reconnu que les substances dont le spectre d'excitation est formé de rayons lumineux, telles que le rubis et le spath calcaire, ne deviennent pas phosphorescentes. Au contraire, celles des substances qui s'illuminent dans les rayons ultra-violets ou sous l'influence des rayons de Rœntgen deviennent généralement lumineuses sous l'influence du rayonnement du radium.

On observe cependant des différences profondes dans les effets de ces deux rayonnements.

Parmi les effets de phosphorescence observés, un des plus curieux est la persistance considérable de la phosphorescence excitée par le radium dans certains minéraux, et en particulier dans la fluorine. La phosphorescence de la fluorine reste observable pendant plus de vingt-quatre heures après que l'influence du radium a cessé.

M. Becquerel signale nombre d'autres faits observés et que l'on ne saurait exposer dans une simple analyse. L'ensemble apporte de nouvelles preuves à la réalité d'une émission continue d'énergie par les corps radioactifs; ils mettent, de plus, en évidence l'existence, dans cette émission, de radiations particulières caractérisées par leur absorption élective.

Sur l'existence normale de l'arsenic chez les animaux et sa localisation dans certains organes. — En réfléchissant au mécanisme de l'activité de l'arsenic et à son efficacité dans nombre de maladies graves, M. A. Gautier a été amené à se demander si ce corps ne ferait pas partie constitutive de quelques-uns de nos organes. Dans la nature, on le trouve souvent associé à l'iode. C'est donc dans l'organe dont les cellules contiennent beaucoup d'iode, la glande thyroïde, qu'il l'a recherché. Il y en a trouvé des doses appréciables ainsi que dans la peau. Nous reproduirons cette note dont les conclusions, très bien établies, sont cependant en contradiction avec les notions classiques courantes.

Le tremblement de terre de Céram. — Le consul de France de Batavia donne quelques détails sur le tremblement de terre des Moluques de septembre dernier, cataclysme signalé à cette époque, mais sur lequel tous les renseignements faisaient défaut :

« Dans la nuit du 29 au 30 septembre dernier, vers 1 h. 45 du matin, un fort tremblement de terre, suivi d'un raz de marée, a eu lieu sur la côte Sud de Céram et sur les territoires inférieurs d'Amboina, de Banda et d'Ouliasiers. C'est dire qu'une grande partie des Moluques ont été atteintes par le bouleversement souterrain.

» On estime que le tremblement de terre dont il s'agit a occasionné plus de 4 000 décès et que 500 personnes ont été blessées. Les victimes sont indigènes. Ces estimations ne sont, bien entendu, qu'approximatives.

» Toutes les constructions de la côte Sud de Céram sont détruites, ainsi que les remparts d'Amahei. »

Influence des rayons X sur la résistance électrique du sélénium. — L'intérêt que présente la connaissance de la nature des rayons X a conduit M. Perreau à chercher s'ils exercent sur la résistance électrique du sélénium l'influence singulière que produit la lumière, influence signalée en 1873 par W. Smith et utilisée par Graham Bell dans son radiophone de 1878.

L'expérience a répondu affirmativement. L'auteur a étudié et mesuré cette résistance.

Sur un cas d'hémiplégie hystérique guéri par la suggestion hypnotique et étudiée par la chronophotographie. — M. G. Marinenco a étudié et guéri par suggestion hypnotique un cas d'hémiplégie hystérique. Il appuie son observation de figures chronophotographiques qui montrent que le type de la marche des hémiplégiques hystériques est sensiblement plus compliqué que celui que les cliniciens admettent d'après Todd. La malade ne traîne pas seulement la jambe paralysée, mais le transport de ce membre se fait péniblement et est secondé par les inclinaisons du tronc en avant et latéralement. En outre, dans l'appui sur le membre malade, la jambe saine accomplit très rapidement la seconde phase de son oscillation.

Sur la fécondation hybride de l'albumen. — Les recherches de MM. Nawaschine et Guignard ont établi que le tube pollinique des Angiospermes contient deux spermatozoïdes, dont l'un sert à la fécondation de l'oosphère, tandis que l'autre se fusionne avec le noyau central du sac embryonnaire. Ce noyau, qui est le générateur de l'albumen, est donc fécondé en même temps

que l'oosphère elle-même. Pour le cas d'une fécondation hybride, on peut déduire de ces observations que l'albumen sera hybridé tout aussi bien que le jeune embryon; mais ordinairement on ne peut trouver dans les albumens des caractères permettant de reconnaître leur origine mixte. M. Hugo de Vries a remarqué qu'une des très rares exceptions à cette règle est constituée par le maïs sucré, variété ou sous-espèce de maïs, dont l'albumen, au lieu de se remplir d'amidon, se gonfle de sucre. Ce caractère se trahit à l'œil nu sur les épis mûrs parce que les graines, en se desséchant, diminuent de volume, se rident et deviennent transparentes.

En croisant le maïs sucré avec un maïs ordinaire à amidon, on verra donc directement sur les épis si l'albumen est hybridé ou non. Et dans le premier cas on aura une preuve expérimentale et macroscopique en faveur de la conclusion tirée de la découverte de la fécondation de l'albumen.

M. de Vries a fait des observations expérimentales sur cette question, en fécondant des fleurs d'un maïs sucré absolument pur avec le pollen d'un maïs à amidon, sans empêcher totalement l'autofécondation. Les épis fournirent deux sortes de graines, la plupart à amidon, comme le père, les autres à sucre, comme la mère. Les plantes issues des graines hybrides, fécondées par leur propre pollen, fournirent des épis mixtes à graines, les unes sucrées, les autres amylacées, sans intermédiaires moitié sucrées, moitié amylacées.

Les minéraux du crétacé de l'Aquitaine. — M. P. Glangeaud a étudié le crétacé du bassin de l'Aquitaine et il établit dans le tableau suivant les différences surtout pétrographiques existant entre le crétacé de l'Aquitaine et le crétacé du bassin de Paris :

Bassin de l'Aquitaine.

Pas ou peu de craie.
Calcaires grenus et suboolitiques très développés.
Calcaires à Rudistes (barres récifales).
Roches peu glauconieuses.
Pas de niveaux phosphatés.
(Débris vertébrés très rares).
Niveaux saumâtres (Cénomanien inférieur, Angoumien supérieur).
Lignites et gypse.

Bassin de Paris.

Craie abondante.
Calcaires grenus et suboolitiques rares.
Pas de calcaires à Rudistes (Rudistes sporadiques).
Roches relativement très glauconieuses.
Plusieurs niveaux phosphatés importants (vertébrés assez fréquents).
Pas de niveaux saumâtres.
Ni lignites, ni gypse.

Justification du principe de Fermat sur l'économie du temps dans la transmission du mouvement lumineux à travers un milieu hétérogène, d'ailleurs transparent et isotrope. Note de M. J. Boussinesq. — Sur les radicaux métalliques composés : dérivés du mercure. Note de M. Berthelot. — L'acide lactique. Note de MM. Berthelot et Delépine. — Sur l'explosion du chlorate de potasse. Note de M. Berthelot. — Observations des Léonides et des Biélides, faites à Athènes, en novembre 1899, observations qui confirmèrent que le maximum attendu cette année n'a pas eu lieu. Note de M. Eginitis. — Sur quelques propriétés de certains systèmes de cercles et de sphères. Note de M. C. Guichard. — Sur la théorie des ensembles. Note de M. R. Baire. — Sur les équations différencielles du second ordre à points critiques fixes. Note de M. Paul Painlevé. — Généralisation d'une formule de Gauss. Note de M. E. Busche. — Sur la transformation des fonctions abéliennes. Note de M. G. Humbert. — Sur la constatation de la fluorescence de l'aluminium et du magnésium dans l'eau et dans l'alcool sous l'action des courants de la bobine d'induction. Note de M. Thomas Tommasina. — Dissociation par l'eau de l'iodomercurate d'ammoniaque et de l'iodomercurate de potasse. Note de M. Maurice François. — Sur les chaleurs de neutralisation fractionnée de l'acide carbonylferrocyanhydrique comparées à celles de l'acide ferrocyanhydrique. Note de M. J.-A. Muller. — Sur de nouvelles combinaisons de l'anhydride phosphorique avec le benzène. Note de M. H. Giran. — Préparation des orthoquinones tétrachlorées et tétrabromées en partant des gaïacols et vératrols tétrahalogénés correspondants. Note de M. H. Cousin. — Observations biologiques sur le *Peripatus capentis* Grube. Note de M. E.-L. Bouvier, qui donne d'intéressants détails sur les mœurs et les habitudes de ce curieux animal, intermédiaire entre les Arthropodes et les Vers. — Sur l'histoire de la vallée du Jiu (Karpates méridionales). Note de M. E. de Martonne. — Sur les vestiges d'une ancienne forteresse vitrifiée, au bourg de Saint-Sauveur, dans la vallée supérieure de la Dore (Puy-de-Dôme). Note de M. J. Uselade. — M. Apéru adresse, de Constantinople, une note relative à un « moyen de destruction des rats à bord des bateaux ». Ce projet consisterait dans l'emploi du gaz carbonique, que l'on ferait dégager à fond de cale. Il serait particulièrement utile dans les temps d'épidémie de peste, puisqu'il est reconnu que les rats contribuent puissamment à la propagation du fléau.

BIBLIOGRAPHIE

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté, de l'Institut. Chaque volume, 2 fr. 50. Librairie Gauthier-Villars et Masson.

La Liquéfaction des gaz et ses applications, par Julien Lefèvre.

Livre tout d'actualité. Des travaux récents de M. Dewar et de plusieurs autres savants sont venus compléter heureusement les découvertes de M. Cailletet et de MM. Wroblewski et Olzewski. On obtient aujourd'hui à l'état de liquides statiques les gaz même les plus incoercibles, comme l'hydrogène et l'hélium : la question est donc complètement résolue au point de vue scientifique.

Au point de vue industriel, on sait qu'on n'avait pu utiliser jusqu'ici que les gaz susceptibles d'être liquéfiés par la compression seule, à la température ordinaire. De nouvelles machines, non compliquées et moins coûteuses que les appareils employés dans les laboratoires, permettent actuellement de liquéfier

les gaz appelés autrefois permanents, et en particulier l'air atmosphérique, dans des conditions beaucoup plus favorables aux applications industrielles. Les basses températures qu'on pourra désormais atteindre facilement ouvriront aussi un champ entièrement nouveau aux recherches scientifiques. Un certain nombre de travaux ont déjà été entrepris dans cette voie. On en trouve le résumé dans cet ouvrage.

Essai des matières textiles, par J. Persoz.

Ce volume s'adresse à toutes les personnes qui s'occupent du commerce ou de l'industrie des textiles.

On y trouve une description des épreuves qui servent à renseigner le commerce des textiles sur différents points d'une importance primordiale et une revue des méthodes et appareils employés pour opérer le *conditionnement*, *le décreusage des soies ou le lavage des laines*; *le titrage et le numérotage* des différents fils; les épreuves de *torsion*, de *résistance* et d'*élasticité*, etc.

Au cours de l'ouvrage, sont traités nombre de problèmes relatifs au conditionnement, aux conversions des numéros des fils, etc., toutes questions n'intéressant pas moins le fabricant que le négociant en tissus.

Analyse chimique qualitative, par M. M. E. Pozzi-Escot.

Cet ouvrage s'adresse aux personnes qui ont déjà quelques notions de chimie générale et qui veulent aborder l'étude de l'analyse qualitative. Il est conçu dans un but essentiellement pratique; ce n'est pas un traité, mais un guide pouvant seconder le chimiste à tout instant dans le laboratoire. Le premier chapitre est consacré aux essais de voie sèche; on y trouve une étude succincte des réactifs et un rapide exposé des caractères analytiques des bases et des acides métalloïdiques.

Dans les derniers chapitres, il est traité de la recherche qualitative des métaux et métalloïdes et de l'analyse qualitative de l'eau.

Analyse microchimique et spectroscopique, par M. M. E. Pozzi-Escot.

« Quel est le chimiste qui n'a pas eu l'idée, au cours de recherches analytiques, de s'aider d'une loupe, soit pour l'examen d'un précipité, soit pour l'étude d'une dissolution? Eh bien! il faisait alors, sans le savoir, de l'analyse microchimique, tout comme M. Jourdain faisait de la prose », dit l'auteur de ce volume, dans un intéressant article paru aux *Annales de chimie analytique*.

Et il ajoutait: « Le principe directeur de cette nouvelle méthode d'analyse a été la formation, sous l'objectif du microscope, de précipités caractéristiques par leurs conditions de précipitation, leur couleur et leur forme cristalline.

» La condition primordiale de n'opérer que sous l'objectif du microscope montre qu'il est inutile, qu'il est même nuisible d'employer, pour ces essais, des quantités notables de matière; c'est là, semble-t-il, l'idée originelle qui a servi de base aux premières recherches d'analyse microchimique.....

» Un précipité sera caractérisé, ici, non seulement par sa couleur ou ses propriétés chimiques, mais encore par sa forme cristalline; c'est-à-dire qu'aux deux conditions, base de l'analyse par voie humide..... on en ajoute une troisième: l'étude de la forme cristalline du précipité, posant comme condition de ne jamais admettre, comme satisfaisante, une réaction qui, sauf des cas spéciaux où le précipité est amorphe, ne donne pas naissance à un composé dont les formes cristallines ne soient pas bien nettes et caractéristiques de l'élément cherché. »

Telle est, exposée succinctement, l'idée générale qui a présidé à la naissance et au développement de cette intéressante branche de la chimie analytique, qui est l'objet de ce nouvel aide-mémoire.

Après avoir fait l'historique rapide de la question, l'auteur passe en revue les principaux appareils, les réactifs employés, la technique des opérations et s'étend ensuite longuement sur les réactions particulières aux différentes espèces chimiques.

Cette partie de l'ouvrage est illustrée de nombreuses figures dessinées, d'après nature, par l'auteur; elle comporte aussi l'indication d'un grand nombre de réactions entièrement nouvelles.

Le Monde médical parisien sous le grand roi, par le Dr P.-E. Le Maguet. 1 vol. grand in-8° de 550 pages, 1899, Paris, A. Maloine.

Voyez une note sur cet intéressant ouvrage dans ce même numéro, p. 792.

La Tuberculose est curable. Moyens de la reconnaître et de la guérir. Instructions pratiques à l'usage des familles, par le Dr Élisée Ribard. 1 vol. in-8°, 170 pages, avec 14 figures et planches hors texte (2 fr.). Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris.

La tuberculose est la plus curable des maladies chroniques. Elle est due à l'envahissement de l'organisme par un bacille, aujourd'hui connu et bien étudié. Ce bacille est très répandu. On doit tout faire pour le détruire et empêcher sa dissémination. Sans doute, il y a une hérédité de la tuberculose, mais c'est une hérédité de terrain, une aptitude plus spéciale à subir les atteintes du mal, tandis que d'autres sujets ont une immunité relative. L'ouvrage du Dr Élisée Ribard fait connaître au grand public les causes les plus fréquentes de cette maladie; il indique en même temps, non pas les remèdes à lui appliquer, mais les règles d'hygiène qui, bien suivies, doivent aider à la prévenir, à la guérir, à éviter la contagion.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives provinciales des sciences (*1er novembre*). — Descartes anatomiste et physiologiste, H. Ledouble. — Les chouettes devant la science et l'opinion publique, E. Spalikowsky. — En Tunisie, Spaddy.

Bulletin de l'Académie de Belgique (*1899, nos 9-10*). — Recherches sur le mode de structure des météorites chondritiques, A. F. Renard. — Vérification pratique des formules du mouvement de l'écorce terrestre, F. Folie. — A propos du nitrite anisique, L. Henry. — Les tourbillons et les projections de l'éther, P. de Heen.

Bulletin de la Société astronomique de France (*décembre*). — La lumière cendrée de la Lune, F. Quénisset et E. Touchet. — La radiation solaire et les êtres vivants, C. Flammarion. — Découverte d'un nouvel essaim périodique d'étoiles filantes, Lucien Libert. — En quelle année commencera le xxe siècle? C. Flammarion.

Bulletin de la Société d'encouragement (*novembre*). — Les plaques de blindage, L. Baclé.

Bulletin de la Société de photographie (*1er décembre*). — Union internationale de photographie; session de Hambourg, A. D. — Du rôle de l'accommodation oculaire en photographie, Cl Moëssard.

Chasseur français (*1er décembre*). — La sarigue, Fulbert-Dumonteil. — Vitesse et puissance du vol chez certains oiseaux, H. Mcwendam. — Les griffons d'arrêt, J. B. Samat.

Chronique industrielle (*2 décembre*). — Tricycle Simons. — Treuil de Hung et King.

Ciel et terre (*1er décembre*). — Comparaison entre la lumière du soleil et celle de quelques étoiles, C. Dufour. — Une lettre « inédite » de Descartes relative à la découverte du baromètre, G. Monchamp.

Courrier du Livre (*1er décembre*). — Prud'hommes et syndicats, V. Lecerf. — L'orphelinat des Industries du Livre, J. S. — Paroles de paix, R. Billoux. — Nouvelle machine à imprimer les couleurs, Léon Berteaux. — Toujours la *Linotype*, W. Behrens.

Écho des mines (*7 décembre*). — La représentation industrielle au Parlement. — Le travail dans les mines.

Electrical Engineer (*8 décembre*). — Burnley electricity works. — The electric lighting at Windsor. — Greenock electricity works.

Électricien (*9 décembre*). — Observation sur une note de M. Blondel relative à la réaction d'induit des alternateurs, A. Potier. — Établissement d'un enduit en tôle d'acier sur un cours d'eau. — L'installation électrique d'un cabinet médical, G. Dary.

Électricité (*5 décembre*). — Moyens d'assurer la liberté de la télégraphie sous-marine, W. de Fonvielle.

Étincelle électrique (*10 décembre*). — Une petite station génératrice d'électricité, G. Dary.

Études (*5 décembre*). — La loi des « garanties », P. J. Burnichon. — Joseph de Maistre, P. G. Longhaye. — Le peuple français, P. L. Boutié. — Le XIXe Congrès de la ligue de l'enseignement et la politique, P. P. Dudon. — Les habitations ouvrières, P. P. Fristot.

Génie civil (*9 décembre*). — Pont-route de Nogent-sur-Marne (Seine), A. Dumas. — Outillage portatif à adhérence par le vide. — Le rachat des chemins de fer français, C. Jean.

Génie militaire (*novembre*). — Note sur les pavillons d'hôpitaux Cne Hoc. — Note au sujet du logement des troupes de garnison, Cl C. Lecomte. — Sur les contestations en matière de marchés de travaux militaires, Ct Augie. — Analyse et extraits de la correspondance de Vauban, A. de Rochas. — Nouveau pétard de chemin de fer en Autriche-Hongrie.

Industrie laitière (*10 décembre*). — L'industrie laitière en Italie.

Journal d'agriculture pratique (*7 décembre*). — La production agricole de la France en 1898 : méteil et avoine, L. Grandeau. — Culture de l'asperge, G. Heuzé. — Comment protéger les blés contre les ravages des corbeaux? J. Sabatier. — Charrues fouilleuses, M. Ringelmann.

Journal of the Society of Arts (*8 décembre*). — Artificial silk, J. Cash.

La Nature (*9 décembre*). — Un chemin de fer dans un cratère, P. Glangeaud. — Quang-Tchéou-Wan, T. Obalski. — La soie et la chaleur du corps, H. Coupin. — Les canonnières démontables et la campagne anglaise du Soudan, D. Bellet. — Les mines de diamants de Kimberley, F. Mury.

Moniteur industriel (*9 décembre*). — Modifications à la loi sur les brevets d'invention en France, N.

Moniteur maritime (*10 décembre*). — Projet de loi sur la marine marchande.

Nature (*7 décembre*). — The cause of Darjeeling Landslips, Holland. — Barisal guns, H. S. Schurr. — The methods of inorganic evolution, N. Lockyer. — The november meteors, J. S. Lockyer.

Photographie (*18 décembre*). — Tirage des épreuves stéréoscopiques sans transposition, Dr P. M. — Petits clichés par réductions d'agrandissements retouchés ou d'épreuves de format supérieur, C. Vanazzi. — Photographie de l'estomac, Dr G. N.

Progrès agricole (*10 décembre*). — Comment on encourage l'agriculture, G. Raquet. — Les requêtes grossoyées, E. Dérieux et G. Raquet. — La crise du blé, A. Morvillez. — Arracheur de betteraves et moissonneuse-lieuse, P. Bernard. — Une nouvelle maladie de la betterave à sucre, L. Bauer. — La taille des arbres fruitiers, P. Passy.

Revue du Cercle militaire (*9 décembre*). — Camps d'instruction. — Le service militaire. — La guerre au Transvaal. — Dressage et emploi du cheval de selle. — L'annuaire de la marine allemande pour 1900. — La mobilisation et l'appel des réserves en Angleterre. — La gendarmerie espagnole. — La Société des Adeptes des sciences militaires en Russie.

Science (*1er décembre*). — The astronomical and astrophysical Society of America, E. B. Frost. — Recent progress in oceanography, A. Lindenkohl. — Observations on rhythmic action, Dr Scripture. — The mysterious mammal of Patagonia, J. B. Hatcher.

Science en famille (*1er décembre*). — Amateur de photographie, A. Londe.

Science illustrée (*9 décembre*). — Les timbres-poste en France, E. M. — Binocles et lunettes, Dr A. Vermey. — Les faisans, V. Delosière. — La fabrication des pipes en terre, P. Combes.

Scientific American (*2 décembre*). — An electric flashlight device. — Permanganate of potassium as an antidote. — The future of South Africa, E. Mels. — The Lecornu cellular kite. — The New-York botanical garden.

Yacht (*9 décembre*). — La navigation à voiles et le projet de loi sur la marine marchande, A. J. Gouin.

FORMULAIRE

Cirage noir. — Mêler intimement dans un vase de terre vernissée :

Mélasse	500 grammes.
Gomme arabique	40 —
Noir d'ivoire	500 —
Indigo	10 —
Noix de galle en poudre	15 —
Sulfate de fer en poudre	40 —

Le mélange obtenu, y ajouter goutte à goutte, en continuant à remuer :

Acide sulfurique	40 grammes.
Acide chlorhydrique	40 —

Délayer le produit obtenu dans 200 grammes de vinaigre.

Cirage pour chaussures jaunes. — Faire dissoudre dans 50 grammes d'essence de térébenthine 100 grammes de cire jaune, puis ajouter 25 grammes d'huile de ricin et 100 grammes de vaseline. — On a préparé d'autre part : 40 grammes de curcuma en poudre délayé dans 25 grammes d'huile de lin. On mêle les deux produits. Pour l'emploi, il suffit de se servir d'un linge bien sec.

Papier humide pour copie de lettres. — La copie de la correspondance commerciale exige le mouillage de chaque feuille au moment même de la reproduction. On s'évite l'ennui de cette opération, renouvelée chaque jour, en agissant comme il suit :

Préparer une solution au dixième de chlorure de magnésium, ou au vingtième de chlorure de calcium calciné. Humecter, une fois pour toutes, les feuilles, elles conserveront l'humidité suffisante pour le report. (*Imprimerie.*)

PETITE CORRESPONDANCE

Le télémicroscope, à la maison da la Bonne Presse, service des projections, 5, rue Bayard, Paris.

Voitures électriques Jenatzy, Compagnie des transports automobiles, 56, rue de la Victoire; autocyclette Garreau, 43, rue Le Marois; motocyclette Werner, 40, avenue de la Grande-Armée; moteur Abeille, Dalifol et Thomas, 183 *bis*, rue du Faubourg-Poissonnière.

M. A. V., à A. — *Revue des questions historiques*, 5, rue Saint-Simon (trimestrielle). — Il faudrait des semaines de travail pour établir la bibliographie que vous nous demandez; nous ne saurions entreprendre une pareille tâche. Vous trouverez un article très complet sur la question dans le *Cosmos* du 12 mars 1892. Pour des renseignements plus développés, consultez les traités spéciaux, notamment : Bouchard, *Traité de pathologie générale* (112 francs, chez Masson), ou un ouvrage moins important : Charrin, *Les défenses naturelles de l'organisme* (6 francs, même librairie).

M. P. D., à R. — *L'azolithmine*, qui paraît représenter la principale matière colorante du tournesol, a pour formule approchée : $C^7H^9AzO^4$. C'est un corps peu étudié depuis Kane, qui l'a signalé le premier. Nous ne saurions vous donner la formule des composés que vous indiquez.

M. l'abbé J. B., à A. — Nous connaissons comme vous le prospectus, mais non l'appareil. Nous doutons très fort que sa puissance de chauffage puisse combattre l'humidité dans une église. Il ne faut croire qu'à une très faible partie des promesses des prospectus, en général.

T.C. Fr. Denis, à St.-L. — Nous sommes peu compétents en ces matières; vous trouverez différents ouvrages sur l'ensemble des questions commerciales dans les catalogues de la librairie Baudry, rue des Saints-Pères, et de la librairie Delagrave, rue Soufflot; mais nous n'en voyons aucun répondant d'une manière précise à votre demande. — La « William's », 53, rue de Rivoli; la « Remington », 18, rue de la Banque; la « Columbia », 12, rue Rougemont; la « Dac yle », (une des moins chères), 46, boulevard Haussmann. — Nous ne connaissons pas de dépôts de ces machines d'occasion.

M. R., à R. — MM. Maumené et Lagout n'ont publié que des ouvrages élémentaires; la *Théorie générale* de Maumené a été éditée par la maison Douin, place de l'Odéon. Les ouvrages de M. Lagout étaient vendus chez l'auteur, mort depuis longtemps, et nous ne savons où on pourrait les trouver. M. Maumené, à la fin de sa vie, a publié un ouvrage plus élevé sur ses idées, sous la nom de *Loi générale*, édité, croyons-nous, chez Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins.

M. K. W. Z., à P. — Nous ignorons absolument cette maison, mais le contexte des propositions indique, sans doute possible, qu'on ne saurait s'entourer de trop de précautions avant de traiter.

M. A. S., à M. — Paratonnerre Grenet, exploité par la maison Mildé, 60, rue Desrenaudes, à Paris.

M. L. H., à V. — Veuillez consulter le « Formulaire » ci-dessus.

M. V. F. A., à M. — Nous pouvons vous indiquer, parmi les marchands de clichés, la maison Ballot, 20, rue Visconti, et la maison Limon, 28, rue Bonaparte. Peut-être pourriez-vous traiter encore avec certains constructeurs d'appareils de physique et de chimie pour vous procurer les clichés de leurs catalogues, tels que ceux de la maison Ducretet, 75, rue Claude-Bernard; de la maison Demichel, rue Pavée, etc. Il est bien difficile d'illustrer des ouvrages par ce procédé; en général, il faut faire faire des dessins originaux par des spécialistes.

Imp.-*gérant* : E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — Anomalies du degré géothermique. Phénomène géologique. Résistance des graines au froid. Le lynx du Canada. Nouvelle lampe à incandescence d'Edison. Fabrication d'une poudre sans fumée par voie humide. Un nouvel alliage, le magnalium. Travail du granit. Effet de l'eau salée sur le ciment. L'industrie perlière en Russie, p. 799.

Correspondance. — L'éclipse de lune des 16-17 décembre 1899, abbé Th. Moreux, p. 802.

Le froid et les hivers rigoureux, A. de Vaulabelle, p. 803. — **Poissons plats,** A. Acloque, p. 805. — **Automobiles,** de Contades, p. 808. — **Un coin de France : le Haut-Jura,** L. Reverchon, p. 811. — **Les chirurgiens sous Louis XIV,** Dr L. M., p. 817. — **Le peuplement de l'Amérique du Sud dans le passé** (suite), H. Couturier, p. 819. — **Sur l'eau gazeuse dite « de Seltz »,** p. 823. — **Sur une expérience relative aux courants sous-marins,** J. Thoulet, p. 824. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, p. 825. — Académie de médecine, p. 827. — **Bibliographie,** p. 828.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Anomalies du degré géothermique. — Tandis que la moyenne du degré géothermique est en général supérieure à 30 mètres (1° d'accroissement de température par 30 mètres de pénétration dans l'écorce terrestre), le sondage de Neuffen, au pied Nord-Ouest de l'Alb Souabe, ne lui a donné qu'une valeur de 11 mètres; cette observation, qui date de cinquante ans, a été longtemps considérée comme inexacte, Dunker la vérifia et la trouva correcte, et M. Branco vient d'établir que cette rapide augmentation de chaleur interne s'observe en six autres points connus : Monte Massi de Toscane; Macholles-en-Limagne (Puy-de-Dôme), avec 14m,4; Oberstritten, 12m,2; Sulz, 12m,7; Pechelbronn, 13m,9; Oberkutzenhausen, 16m,1. Ces quatre dernières localités sont situées dans la région pétrolifère de la basse Alsace.

Au contraire, le degré géothermique est très faible dans les Calumet et Hecla Mines (presqu'île de Kewecnaw, Michigan), avec 122m,8 à 67m,8, suivant la profondeur. (*Ciel et Terre.*)

Phénomène géologique. — Une correspondance de Guadalajara, au Mexique, annonce que, dernièrement, dans l'*hacienda* de Guarache, propriété de M. Diego Moreno, de violents bruits souterrains et une très forte détonation ont causé une terrible panique à toute la population de la région.

Peu d'heures après, on a su qu'une énorme colonne de fumée venait d'apparaître au-dessus d'une colline voisine renommée pour ses sources d'eau sulfureuse.

Le premier moment de frayeur passé, on s'est approché du sommet de cette colline et l'on a découvert qu'un immense lac d'eau sulfureuse, chaude, venait de s'y former. Ce lac peut avoir un kilomètre de circonférence. Sa profondeur est de 12 mètres environ.

L'*hacienda* de Guarache est située près du lac de Chapala, État de Michoacan. (*Le Nouveau Monde.*)

BIOLOGIE

Résistance des graines au froid. — Des expériences bien curieuses sur la résistance des graines au froid ont été faites par sir William Thiselton Dyer, directeur des jardin de Kew, avec le concours de M. Dewar, l'éminent physicien anglais. Elles ont porté sur le blé, l'orge, la courge, la moutarde, le pois et le mimulus, c'est-à-dire sur des espèces dont les semences sont bien différentes par la composition et par le volume. On s'était assuré à l'avance que les lots dans lesquels ces semences avaient été prélevées avaient une bonne faculté germinative.

Les six graines dont il s'agit furent introduites dans un tube de verre scellé à la lampe, et le tube fut immergé d'abord dans de l'air liquide, puis, pendant plus d'une heure, dans l'hydrogène liquide, à la température de — 250° C. Ce traitement ne produisit sur les graines aucune altération extérieure, et, quand on les retira du tube, elles avaient l'apparence de semences normales. On était alors au mois de juillet; elles furent semées en serre froide, et, quatre jours après, toutes avaient germé.

L'expérience fut reprise dans des conditions différentes : au lieu de renfermer les graines dans un tube, on les plaça dans la chambre à vide où l'hydrogène liquide s'écoulait au fur et à mesure de sa production; elles restèrent pendant six heures plongées dans ce liquide dont la température était de

— 234 C. et, après cela, elles germèrent toutes sans exception dans l'espace de quatre jours.

On voit par ces expériences combien sont résistants au froid les organismes des semences à l'état de vie latente. Les gelées les plus intenses sont donc sans action sur les semis tant que l'embryon des graines n'a pas commencé son évolution, et, par conséquent, sur les semences de plantes parasites répandues dans le sol. (*Journal d'agriculture pratique.*)

ZOOLOGIE

Le lynx du Canada. — Si l'on juge d'après les nombreuses traces qu'il laisse et la quantité des peaux rapportées par les trappeurs et les commerçants, raconte un naturaliste américain, le lynx du Canada doit être fort commun dans les contreforts et les vallées des Montagnes Rocheuses. On le trouve dans le Nord aussi loin que s'étendent les grandes forêts qui lui servent d'asile. La facilité de s'y cacher fait même que, bien qu'il soit abondant, rarement il se laisse apercevoir.

Son poil long et épais lui fait une excellente défense contre l'hiver, et ses gros pieds couverts de chaude fourrure semblent avoir été chaussés de « snow-boots » pour marcher plus facilement dans la neige profonde. Quand il n'est pas effrayé et qu'il ne fait pas la chasse, il se tient droit et présente la démarche du chat domestique, tenant sa courte queue dressée. Ses hautes jambes et son épaisse fourrure le font paraître beaucoup plus gros qu'il n'est en réalité, et plus d'un chasseur, en dépouillant sa victime, a été surpris de voir combien était petit l'animal qu'il venait d'abattre.

La Compagnie de la baie de Hudson transporte en Europe chaque année des milliers de ces peaux qui, teintes en noir, se transforment en manchons. On emploie quelquefois la fourrure naturelle dans toute sa longueur pour en faire des boas.

Dans le nord du pays et sur les collines qui sont au pied des Montagnes Rocheuses, on trouve de grands espaces couverts de troncs d'arbres, abattus par le feu, et formant sur le sol un réseau inextricable. Au bout de quelques années, de jeunes rejetons de pins et de peupliers se sont développés et ont transformé ces endroits en taillis épais. C'est dans des fourrés de ce genre qu'on trouve le lapin des neiges et le lièvre du Nord en grand nombre, et comme ces animaux constituent la proie de prédilection des lynx, ils y sont abondants bien qu'on trouve ces derniers aussi à des altitudes plus élevées.

Quand le lynx du Canada chasse dans ces taillis, tantôt il se couche sur une vieille souche près du terrier d'un lapin jusqu'à ce que celui-ci vienne innocemment à passer, tantôt il se tapit dans le fouillis des arbres abattus d'où il peut ramper et bondir sur sa proie sans être aperçu par elle. Plusieurs variétés de coqs de bruyère, de « ptaimigans » et différentes espèces d'oiseaux ou de petits quadrupèdes composent avec le lapin sa nourriture habituelle. Dans les grands jours, il se régale d'un daim fraîchement tué, abandonné par les chasseurs pendant la nuit. Audubon et Batchman racontent un fait de ce genre où l'animal refusa de lâcher la carcasse et se fit tuer sur place plutôt que de l'abandonner. Les épais taillis formés par les saules, les peupliers et les aunes sur les bords des ruisseaux sont encore une des retraites favorites du lynx qui s'y rend pour chasser ou pour guetter son gibier. Généralement il se tient caché durant le jour: quand le temps est sombre, toutefois, il se risque souvent hors de sa cachette. Il est timide jusqu'à la lâcheté et fuit à la moindre alarme. Lorsqu'il est poursuivi par les chiens, il avance par grands bonds, lançant dans les airs, à chaque saut, la partie postérieure de son corps, et s'il est serré de trop près, il grimpe sur un arbre où le chasseur le découvre assis sur une branche tournant le dos au tronc. Les Indiens disent que quand il est forcé dans ses derniers quartiers, il gronde et jure, et frappe des quatre pattes à la fois, et enfin saisit son adversaire avec ses pattes de devant, le presse contre lui et lui arrache les entrailles avec les griffes de ses pieds de derrière.

Les Indiens prennent beaucoup de lynx au piège. Quelquefois ils les empoisonnent ou les prennent avec des trappes d'acier, mais le plus souvent ils procèdent de la façon suivante : Lorsqu'ils ont découvert une piste, ils construisent une petite hutte en bûchettes en y laissant une ouverture; un piège est placé dans cette ouverture, et au fond, sur un bâton, ils disposent un appât à l'odeur forte, composé généralement de foies de chats sauvages qui sont restés pendus au soleil jusqu'à ce que la décomposition s'y mette, de muscade, de girofle, auxquels on peut ajouter de la cannelle, de l'huile de girofle et du rhum; on mêle, on agite et on laisse reposer huit ou dix jours. L'odeur de ce mélange attire les lynx de loin; quand ils arrivent, ils passent leur tête par l'ouverture pour atteindre l'appât; le ressort du piège joue, et les voilà pris. Ils ne sont pas toujours tués sur le coup, et restent souvent des heures à souffrir cruellement.

Les Indiens du Nord considèrent la chair du lynx comme un mets des plus délicats. Ils ont diverses superstitions concernant les différentes parties de l'animal. Ils ne permettent jamais aux femmes de manger les yeux, et croient que si un chien vient une fois à goûter à ce gibier, il est perdu à tout jamais pour la chasse au lynx. La chair est de couleur claire, et l'on prétend qu'elle a le goût du veau.

M. E. W. Nelson raconte, d'après un témoin oculaire, le fait suivant :

M. Mac Quester, commerçant en fourrures, fut témoin un jour d'un combat entre un lynx et un renard rouge qu'il décrit de la façon suivante : « Le lynx s'élança sur le renard dans un terrain plutôt découvert avec l'intention évidente de le tuer pour le manger. Le renard immédiatement fit tête, et, pendant quelques instants, les touffes de poils

volèrent à droite et à gauche. Il y eut alors une courte pause, puis le combat recommença. Une seconde pause suivit, et après s'être regardés avec des yeux flamboyants pendant un instant, les deux combattants se retirèrent lentement, chacun de son côté, dans des directions opposées, les poils hérissés de colère, mais évidemment satisfaits au fond d'en rester là. » Ce lynx était probablement affaibli par la faim, car certainement un lynx vigoureux doit l'emporter sur un renard.

Les chasseurs de fourrures et les Indiens disent que quelquefois les lynx se réunissent à cinq ou six pour donner la chasse aux lapins dans les petites îles du Yukon. On les suit à la trace jusqu'à l'endroit où chacun s'est emparé de sa proie à l'extrémité de l'île. Lorsque les lapins sont très nombreux, le rendement des peaux de lynx est considérable; mais quand une épidémie diminue le nombre des lapins, les peaux de lynx deviennent rares, et les saisons suivantes sont marquées par un déclin fort sensible dans le commerce de ces fourrures. Elles ne redeviennent nombreuses que lorsque les lapins sont de nouveau abondants.

Et c'est ainsi qu'un microbe, ou un ver quelconque, peut exercer une influence appréciable sur le prix et le marché des fourrures. (*Rev. scientifique.*)

ÉLECTRICITÉ

Nouvelle lampe à incandescence d'Edison. — Au mois de juin, Edison a obtenu un brevet pour « un filament de haute résistance destiné à l'emploi du courant à haute tension ». Ce filament consistant en un mélange d'oxydes de terres rares, n'est pas conducteur, mais poreux et excessivement solide. Des particules de charbon font corps avec lui, et les étincelles engendrées par le courant à haute tension sautent entre ces molécules. Ces étincelles échauffent le filament et le portent rapidement à l'incandescence. La propagation du courant entre les particules de charbon est favorisée par le vide qui règne dans l'ampoule de la lampe.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, le filament est composé principalement des combinaisons oxygénées de terres rares, par exemple des oxydes de zircone et de thorium. Afin que la surface extérieure du filament produise une lumière fixe et vive, on le plonge un instant dans un sel, par exemple, un acétate de l'oxyde employé.

Ce recouvrement assure la production d'une lumière blanche éclatante.

Pour fabriquer le filament, on commence par préparer une solution de sucre, d'asphalte ou d'un tartrate du métal terreux avec l'oxyde de celui-ci; la pâte ainsi obtenue est soumise à une forte pression et forcée à travers une petite ouverture; le filament sort de là à la dimension voulue. Il ne reste plus qu'à le sécher et à l'imprégner de charbon. En raison de la grande résistance que le filament oppose au passage du courant, il faut une tension de plusieurs centaines de volts pour amener la lampe à l'incandescence.

On peut obtenir aussi le filament en imbibant un fil de coton avec un oxyde d'une terre rare et en le calcinant; on le plonge de nouveau dans l'oxyde et l'échauffe jusqu'au moment où une quantité suffisante d'oxyde s'est déposée. Puis le filament est plongé dans un carbure et, après l'avoir séché, dans un sel destiné à assurer la production de la lumière blanche et fixe.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Fabrication d'une poudre sans fumée par voie humide. — La *Revue technique* emprunte aux *Mittheilungen* de l'artillerie austro-hongroise les renseignements qui suivent sur la fabrication d'une poudre sans fumée obtenue en utilisant des solutions de nitrocellulose, oxynitrocellulose, hydronitrocellulose, nitrate d'amidon ou de tel autre carbure d'hydrogène nitraté.

On fait tourner au sein de la solution un cylindre sur la paroi extérieure duquel le nitrate en dissolution se dépose peu à peu en couches minces. On peut aussi provoquer ce dépôt sur la paroi interne d'un tambour centrifuge ou d'un appareil analogue. Dans l'opération, il faut avoir soin de vérifier si la solution est complètement épuisée en nitrate avant d'introduire une nouvelle quantité de liqueur.

De cette façon, on recueille une poudre homogène, bien débarrassée des résidus étrangers que peut contenir la solution, et qui peut servir pour les bouches à feu de gros calibre.

On peut même, par ce procédé, fabriquer une poudre progressive en dosant les solutions. Ainsi on déposerait, pour commencer, sur la paroi du cylindre, une mince pellicule de nitrocellulose à un faible degré de nitrification (10 % d'azote par exemple). Cette pellicule serait ensuite recouverte d'une couche un peu plus épaisse de nitrocellulose à un plus haut degré de nitrification (13 1/2 % d'azote), et sur cette dernière on déposerait finalement une pellicule d'une plus faible teneur en azote.

La poudre ainsi obtenue peut se façonner en spirales ou être débitée en grains plats plus ou moins minces, suivant l'usage auquel la poudre est destinée. A la nitrocellulose on peut d'ailleurs substituer l'oxynitrocellulose, l'hydronitrocellulose et même l'amidon nitraté.

Un nouvel alliage, le magnalium. — La possibilité d'obtenir, par le mélange du magnésium et de l'aluminium, un alliage utilisable dans l'industrie, et dont il a été plusieurs fois question dans ces dernières années, avait été accueillie avec une certaine incrédulité de la part des métallurgistes. Il semblait bien improbable, en effet, que le magnésium, dans lequel les quelques défauts reprochés à l'aluminium se trouvent à un degré exagéré, pût agir sur ce dernier de façon à les atténuer; or, si l'on en croit les travaux récents du docteur L. Mach sur les

alliages à diverses teneurs de ces deux métaux, cette opinion devrait être désormais abandonnée.

Lorsqu'on ajoute à l'aluminium 10 % de magnésium, on obtient un alliage analogue au zinc laminé; vers 15 %, on se rapproche du laiton, et, vers 25 %, les propriétés du bronze sont presque égalées.

Le travail de ces divers alliages se fait avec la plus grande facilité, et sans qu'il y ait lieu d'user des procédés très spéciaux que nécessite le travail de l'aluminium. Ces alliages ne sont pas très oxydables, et leur densité est inférieure à celle de l'aluminium. Les données publiées jusqu'ici ne permettent malheureusement pas de se faire une idée bien nette des propriétés élastiques et de la charge de rupture de ces divers alliages. Les inventeurs sont aussi peu explicites sur la question de la soudure.

Jusqu'ici, le magnésium, dont l'emploi était presque uniquement limité à la fabrication de la poudre éclair, n'avait pas été préparé en très grandes quantités, et son prix était resté assez élevé; mais si ses usages se répandent, il pourra arriver, dans un délai rapproché, à un prix voisin de l'aluminium, et le magnalium pourrait atteindre à des prix analogues. L'emploi en grand de cet alliage pourrait donner un essor nouveau aux usines de préparation de l'aluminium. (*Industrie électrique.*)

GÉNIE CIVIL

Travail du granit. — On entend à chaque instant répéter que le génie civil moderne est incapable de travailler et de transporter de grands monolithes tels que ceux que les anciens Égyptiens érigeaient aux environs de leurs temples ou faisaient entrer dans la construction de ceux-ci. On peut répondre à cette assertion que, depuis l'emploi d'un outillage perfectionné, le travail de ces monolithes est devenu des plus faciles. On peut citer, entre autres exemples, un certain nombre de colonnes préparées pour la nouvelles cathédrale de Saint-Jean à New-York, lesquelles ont, finies, $1^m,90$ de diamètre et $16^m,50$ de longueur. Ces colonnes sont en granit et ont été tirées de blocs débités dans la carrière et mesurant $2^m,10$ de côté et $19^m,50$ de longueur. On a construit un tour gigantesque pour travailler ces colonnes et les amener à la forme définitive. (*Ingénieurs civils, d'après Engineering.*)

Effet de l'eau salée sur le ciment. — Dans les pays froids, il est d'usage de mettre du sel dans l'eau qui sert à gâcher le mortier, afin d'empêcher ce dernier de geler avant son emploi. Sur le bord de la mer, on se sert souvent aussi d'eau de mer pour gâcher le ciment, afin d'économiser les frais d'amenée de l'eau douce.

Dans le *Journal of the Franklin Institute* du mois d'octobre, M. A.-S. Cooper décrit les expériences qu'il a exécutées pour voir si cette façon de faire est bonne. Toutes ont montré le mauvais effet de l'emploi de l'eau salée pour la fabrication des mortiers.

VARIA

L'industrie perlière en Russie. — Dans une conférence faite à Saint-Pétersbourg, M. le professeur Khrebtoff a rendu compte des résultats d'une mission dont il avait été chargé relativement à l'industrie perlière, industrie dont il fait remonter l'origine au XVe siècle.

Très florissante sous Pierre le Grand, cette industrie, exercée avec les procédés les plus primitifs, n'existe plus que dans les régions d'Arkhangel, d'Olonietz et dans celles des lacs et fleuves sibériens.

Les indigènes se servent de gaffes dont ils frappent les coquillages pour les saisir en les perforant. Ils procèdent à cette opération au hasard, sans méthode aucune, perdent quantité de perles en écrasant les coquillages quand ils ne les détruisent pas avant leur complet développement. Ignorant la valeur du produit, ils rejettent comme impropres les perles de couleur noire si estimées.

Le conférencier ajoute que ces perles, achetées par les marchés d'Europe, reviennent bien souvent en Russie sous le nom de perles orientales.

Les auditeurs ont pu admirer la collection très complète de vues photographiques de perles fines et d'articles divers rapportés par la mission.

(*Communiqué par M. L. Journolleau à la Société des Ingénieurs civils.*)

CORRESPONDANCE

L'éclipse de la Lune des 16-17 décembre 1899.

Plus heureux qu'à Paris, nous avons pu observer, à Bourges, la belle éclipse du 16 décembre dernier.

De nombreuses photographies du phénomène ont été prises pendant toute la durée de l'éclipse.

La teinte rouge caractéristique était plus claire que dans l'éclipse totale du 27 décembre 1898 et la couleur bleue de la partie non éclipsée était de même moins prononcée.

Ceci doit tenir à l'état très sec de notre atmosphère.

Malgré des observations minutieuses, l'ombre n'a donné aucun profil des montagnes terrestres (ce que nous croyons d'ailleurs impossible théoriquement).

Quant à faire servir ces phénomènes à la discussion relative à la présence d'une atmosphère dans la Lune, nous n'y avons jamais songé.

Tout au plus pourrait-on observer avec soin l'heure des occultations d'étoiles, chose toujours possible en d'autres circonstances multiples.

Nous croyons (ainsi que nous l'avons fait l'année dernière) les recherches photométriques et photochimiques bien plus nécessaires pour l'étude de notre propre atmosphère. (V. *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, 13 février 1899.)

Abbé TH. MOREUX.



LE FROID ET LES HIVERS RIGOUREUX

Le froid que nous subissons depuis quelques jours, et qui est dû à la persistance des vents de l'Est, est d'autant plus pénible qu'il a succédé brusquement à une température exceptionnellement clémente. Et comme, d'après M. Renou, le savant directeur de l'Observatoire météorologique du parc Saint-Maur, les grands hivers se produisent, en moyenne, tous les quarante et un ans, il en résulte que nous traversons une période critique, et qu'il se pourrait fort bien que nous eussions, pendant la saison froide 1899-1900, une longue série de jours où le thermomètre se maintiendrait constamment au-dessous de zéro.

Le froid a commencé à se faire sentir le vendredi 8 décembre avec une température de — 0°2. Le 9, le thermomètre marquait à Paris (parc Saint-Maur) — 5°1; le 10, — 7°0; le 11, — 10°2; il atteignait — 11° à Auteuil et — 12° sur le plateau de Vaucresson où, le soir, il est tombé de la neige. Il a également neigé en Bretagne, à Dunkerque, dans le centre et le sud de la France. Le 12, on a enregistré, à Paris, — 7°8, et dans différentes localités, 14° et même 16° au-dessous de zéro. Le 13, le minimum a atteint — 10°9 à Paris, — 16° à Nancy et — 17° à Épinal. Il est tombé de la neige en plusieurs endroits et notamment dans le Narbonnais. La plupart des canaux et des petites rivières étaient gelés, et l'Yonne ainsi que la Marne charriaient déjà de gros glaçons; quant à la Seine, après avoir charrié abondamment pendant quelques jours, elle se prend dans la traversée de Paris au moment où nous écrivons.

Voici, d'après divers observateurs, quels sont les froids les plus rigoureux qui aient sévi en Europe depuis l'ère chrétienne, et qui ont eu pour effets les misères les plus noires et les plus horribles famines.

En 874, dit l'annaliste Fulde, le tiers de la population de la Gaule périt de froid et de faim.

A la suite de l'hiver rigoureux qui sévit en 1044, la famine fut telle que beaucoup de gens durent se nourrir avec la chair d'animaux immondes. En 1608, on alla jusqu'à manger de la chair humaine; et, en 1133, la disette fut si grande, que des populations entières durent se nourrir de racines et de cadavres.

En 1316, à la suite d'un hiver des plus rigoureux, qui désola la France, l'Allemagne et l'Angleterre, il se déclara une telle famine qu'on dut cacher les enfants pour qu'ils ne fussent pas exposés à servir de pâture aux affamés. Une épidémie effroyable de dysenterie, conséquence d'une nourriture malsaine, se déclara en Angleterre et décima la population.

Pendant le siège de Paris par Henri IV, en 1590, alors que les habitants en étaient réduits à manger des animaux immondes, des bouillies d'herbes et des cuirs de souliers, une mère aurait, dit-on, mangé ses deux enfants. Elle en mourut, et ses héritiers trouvèrent des membres ayant appartenu à ces innocentes victimes, et qu'elle avait eu soin de conserver dans le sel.

D'après Réaumur, il fit, pendant les mois de janvier, de février et mars 1709, un froid très intense qui causa la mort d'un grand nombre de personnes.

« L'année 1740, dit encore le célèbre physicien, peut être mise au nombre de celles où la mortalité a été la plus grande, au printemps, dans le royaume. Dans la plupart des provinces, les campagnes ont perdu un nombre prodigieux d'habitants; je connais des villages du Poitou à qui la moitié des leurs fut enlevée. »

Après 1709, l'hiver le plus rude a été celui de 1776. Les fortes gelées firent périr beaucoup de monde sur les grandes routes, à la campagne, et jusque dans les rues. Beaucoup de rivières gelèrent; sur les côtes maritimes, les glaces eurent jusqu'à 3m,40 d'épaisseur. Le 29 janvier, l'embouchure de la Seine se gela sur une largeur de plus de 8 kilomètres, et resta ainsi plusieurs jours. « Le grand froid, dit Messier, intéressait généralement les gens de la capitale. Chaque matin, un grand nombre de personnes se rendaient chez moi pour avoir le degré de froid, et je fus obligé de mettre chez le portier de l'hôtel de Cluny un bulletin qui indiquait le degré de froid observé; on y venait en foule pour le copier et le répandre ensuite dans la capitale. »

L'hiver de 1788-89 est un des plus rigoureux qui ait sévi, non seulement en France, mais encore sur toute l'Europe. Il y eut, à Paris, 58 jours consécutifs de gelée, et 68 jours pendant lesquels le thermomètre descendit au-dessous de zéro.

Le froid commença le 25 novembre 1788, atteignit — 21°5 le 31 décembre et ne se termina que le 13 janvier 1789. On mesura une épaisseur de 0m,65 de neige et 0m,60 de glace; le vin gela dans les caves; la Seine commença à charrier le 25 novembre et resta prise pendant 56 jours, c'est-à-dire jusqu'au 20 janvier, date à laquelle ommença la débâcle.

Le Rhône fut entièrement gelé à Lyon, ainsi que la Garonne à Toulouse.

A Marseille, les bords du bassin furent couverts de glace. La mer gela sur plusieurs points des côtes de France. L'Elbe et le Rhin gelèrent au point qu'on put les traverser en voiture. A Ostende, le froid fut excessif. Enfin, il gela si fort à Londres que, pendant les fêtes de Noël, les marchands forains purent établir leurs boutiques sur la Tamise.

Pendant le rigoureux hiver de 1830, plusieurs personnes moururent de froid; le Rhin fut presque entièrement gelé, ainsi que tous les fleuves et toutes les rivières de France; la plupart des arbres périrent, et il y eut une perte considérable de bestiaux. Le thermomètre descendit à — 10° à Marseille, à — 15°0 à Toulouse, à — 17°2 à Paris, à — 20°5 à Metz, à — 25°6 à Épinal et enfin à — 28°1 à Mulhouse.

L'hiver de 1879-1880 qui, avec celui de 1788-1789, est un des plus rudes qui aient été constatés en France, commença dès le mois d'octobre et se continua, sans interruption, jusqu'en février. Un fait remarquable, c'est que, durant cet hiver, les froids se sont surtout fait sentir dans le Centre et dans l'Est; dans le Nord, les froids n'ont pas été très rigoureux, et ils se sont montrés relativement peu intenses dans toute la région méridionale. Le 10 décembre, le thermomètre marqua, à Paris, — 23°9; il atteignit — 25°0 à Melun, — 27°0 à Chaumont, — 29°0 à Toul, — 30°0 à Nancy, — 33°0 à Langres et enfin — 35°0 aux environs de Saint-Dié.

Lorsqu'il est excessif, le froid produit dans nos organes des troubles d'autant plus graves que l'individu qui y est exposé est moins robuste. Cette action est quelquefois même foudroyante, et l'on a vu des gens, saisis par le froid, pousser un cri et tomber morts, dans un état de rigidité complète. Ces accidents sont heureusement rares; d'ordinaire, l'action du froid est locale; le membre atteint fait éprouver une douleur très vive, suivie de fourmillements, d'engourdissement et d'un ralentissement progressif de la circulation. Si l'arrêt a été total, la circulation ne peut souvent être rétablie, et l'ablation du membre congelé devient indispensable.

L'action générale du froid se porte principalement sur le système nerveux et sur le cerveau. Elle se traduit, d'ordinaire, par un engourdissement qui paralyse tous les muscles, provoque un sommeil irrésistible, et se termine par la mort, si des soins énergiques ne sont pas immédiatement donnés au malade. Quelquefois, le cerveau seul est atteint, le malade est pris de délire, une méningite se déclare avec un dénouement souvent fatal.

Dans le cas de congélation, il faut éviter d'exposer le sujet à la chaleur, qui, loin de le soulager, lui occasionnerait de vives douleurs et déterminerait la gangrène. On doit, au contraire, frictionner les membres gelés avec de la neige ou de l'eau froide jusqu'à ce que la sensibilité soit revenue, et alors seulement pratiquer des ablutions avec de l'eau, dont on élèvera graduellement la température.

Les souffrances et les angoisses que procurent la congélation sont terribles : « Sous l'excès du froid, dit Paul Bert, la soif que l'on éprouve est atroce, le goût et l'odorat diminuent, les yeux se ferment involontairement, les mouvements deviennent incertains, toute force s'enfuit, la langue bégaye, et les pensées sont lentes et indistinctes. »

Les froids les plus douloureux sont les froids humides, et l'on a vu des cas de congélation se produire par des températures de 1° seulement au-dessous de zéro. Dans son livre sur *Les Grands Froids*, M. Émile Bouant rapporte que, en 1846, lors de l'expédition de Sétif au Bou-thaleb (Algérie), 208 hommes sur 2 800 périrent en trois jours par l'action immédiate d'un froid humide, et que plus de 500 furent atteints de congélation, bien que le thermomètre ne descendît pas au-dessous de 2°.

Les animaux, aussi bien que l'homme, sont très sensibles au froid; quelques-uns même le sont beaucoup plus que lui; il en est qui, tout en résistant à des froids excessifs, ne peuvent supporter les variations trop brusques de la température. Le chien est un de ceux qui craignent le moins les froids rigoureux. En général, les animaux restent sous les climats qui conviennent à leur race, et quand ils se trouvent dans des régions où sévissent des températures extrêmes, ils émigrent ou s'enfouissent dans le sol. Dans nos contrées, et malgré les soins dont on les entoure, il n'est pas rare, pendant les grands hivers, de voir régner des épidémies sur les animaux domestiques.

Les plantes, du moins celles qui habitent la zone tempérée, peuvent résister à des froids variant entre 10 et 20°. Cependant, un froid persistant, alors même qu'il n'est pas très intense, leur est plus nuisible qu'un froid un peu rude, mais de courte durée. La raison en est que, par un abaissement continu de la température, le froid pénètre jusqu'au cœur de la plante, et, finalement, supprime sa force vitale. L'action du froid sur les végétaux est surtout à craindre au

printemps, car, à cette époque, les jeunes pousses sont très sensibles, et gèlent dès que la température descend au-dessous de zéro.

Nous avons dit que les plantes des régions tempérées pouvaient facilement supporter des températures même très basses. Cependant, la plupart d'entre elles ne résistent au froid qu'à la condition qu'un dégel trop rapide ne vienne pas les saisir. L'élévation brusque de la température, après une forte gelée, produit sur les plantes des effets désastreux et les tue presque toujours.

Alfred de Vaulabelle.

POISSONS PLATS

La plupart des groupes du règne animal détachent, pour les représenter au sein des eaux, quelques espèces qui, tout en conservant la physionomie générale de leurs parents terrestres, subissent dans la forme de leurs membres ou dans la structure de leur appareil respiratoire l'adaptation nécessaire qui les met en équilibre avec le milieu aquatique. Mais l'organisme véritablement créé pour ce milieu, sans aucune concession faite à la vie terrestre, avec laquelle il est incompatible, c'est le poisson. Rangé, de par sa corde dorsale, dans la série des vertébrés, il utilise toutes les ressources anatomiques que lui fournissent ses affinités pour ce but: vivre aussi aisément dans l'eau que le mammifère sur la terre ou l'oiseau dans les airs.

De là des nageoires, un gouvernail à la queue, une forme en fuseau, des branchies, de grands yeux ronds, un ensemble de caractères spéciaux, qu'imitent timidement, sans parvenir à les réaliser complètement, les autres hôtes du même élément qui ne sont pas de sa famille. Or, le milieu aquatique est divers et présente des aspects variés, des conditions de vie différentes, comme en offrent aux animaux terrestres la multiplicité des climats, les inégalités du relief du sol, la répartition géographique des plaines, des montagnes, des forêts, des déserts et des marécages. Sans sortir du cadre imposé aux attributs du groupe, chaque espèce de poisson est adaptée physiologiquement et morphologiquement aux circonstances ambiantes au sein desquelles doit se développer sa vie normale.

Il serait trop long d'entrer dans le détail des nombreuses modulations organiques qui diversifient le type poisson, et qui, là comme ailleurs, prouvent admirablement la volonté constante du Créateur de placer tous les êtres dans les conditions les plus favorables à leur existence. Il faudrait, pour cela, suivre pas à pas la classification, afin de mettre partout en lumière l'équilibre de l'organisme et de son milieu. On nous permettra de reculer devant cette tâche, mais au moins pouvons-nous, parmi tant de réalisations, en choisir une qui servira d'exemple.

Partout où naît un être vivant, il y a toujours, dans son voisinage, quelque estomac disposé à s'en repaître. Le fond de la mer est peuplé d'animalcules qui se nourrissent de débris organiques extrêmement petits, en suspension dans l'eau. Eux-mêmes sont la proie des vers, des crustacés, des mollusques, des échinodermes, qui, en outre, se font la guerre entre eux, sans autre raison que les exigences de leur appétit. Sur ce menu peuple règne à son tour une caste de plus gros mangeurs, représentée par des poissons voraces, comme les raies et les pleuronectes.

C'est à propos de cette caste que nous voudrions entrer dans quelques détails, et nous nous y arrêterons, sans insister sur la manière dont se continue et se ferme le cycle des estomacs, en passant par les squales, les gros carnassiers marins, l'homme, et les obscurs travailleurs délégués pour rendre à la terre, désagrégée, la dépouille mortelle de ce roi de la création.

Les raies, bien connues de tous, ont un corps très large, aplati, disciforme ou rhomboïdal; de chaque côté de ce corps, de la tête à la base de la queue, s'étend une ample nageoire pectorale, dont les ondulations servent au déplacement de l'animal; leurs nageoires ventrales sont bilobées; leurs dorsales s'insèrent sur la queue, vers l'extrémité de cet appendice. Malgré leur forme très comprimée, ces poissons sont parfaitement symétriques. Par leur structure anatomique, ils se rangent dans l'ordre des sélaciens, qui comprend encore, entre autres espèces de mauvaise réputation, les requins, le pèlerin et tous les types analogues.

On peut se demander, au premier abord, quelle relation unit aux monstrueux squales, arrondis, effilés, parfaits nageurs, la raie plate, lourde, lente, hôte des profondeurs tranquilles. Mais un examen plus attentif établit des points de contact, reconnaît que, de part et d'autre, sont réalisés des caractères importants: un squelette cartilagineux; la bouche transversalement placée à la partie inférieure de la tête; les dents remplacées par d'autres à mesure qu'elles tombent; cinq fentes branchiales de chaque côté; la nageoire caudale hétérocerque, c'est-à-dire à deux

lobes fortement inégaux. De plus, les transitions entre les deux types ne font pas défaut : au voisinage des raies proprement dites, gravitent des formes aux attributs mixtes, squatines, scies, qui établissent le passage requis vers l'organisation et le faciès du requin.

Enfin, la physiologie, les mœurs, révèlent aussi d'étroites analogies : tandis que les squales, mieux outillés pour fendre les vagues, écument de préférence les zones voisines de la surface, ne descendant guère au fond qu'à la suite d'une proie qui s'y réfugie, les raies sèment le carnage parmi la population marcheuse ou rampante que l'imperfection de son appareil ambulatoire attache au sol sous-marin. Mollusques, crustacés, vers, petits poissons qui se hasardent dans leur voisinage, constituent leur proie ordinaire. Leurs dents sont trop faibles pour leur permettre de s'attaquer à un gibier volumineux; et, d'ailleurs, la situation de leur bouche leur interdit de se servir directement pour la lutte de leurs mâchoires. Aussi ont-elles adopté une tactique qui compense par l'habileté de la ruse l'infériorité de la conformation : elles se jettent sur leurs victimes de manière à les comprimer entre leur corps et le sol, et à les empêcher de fuir :

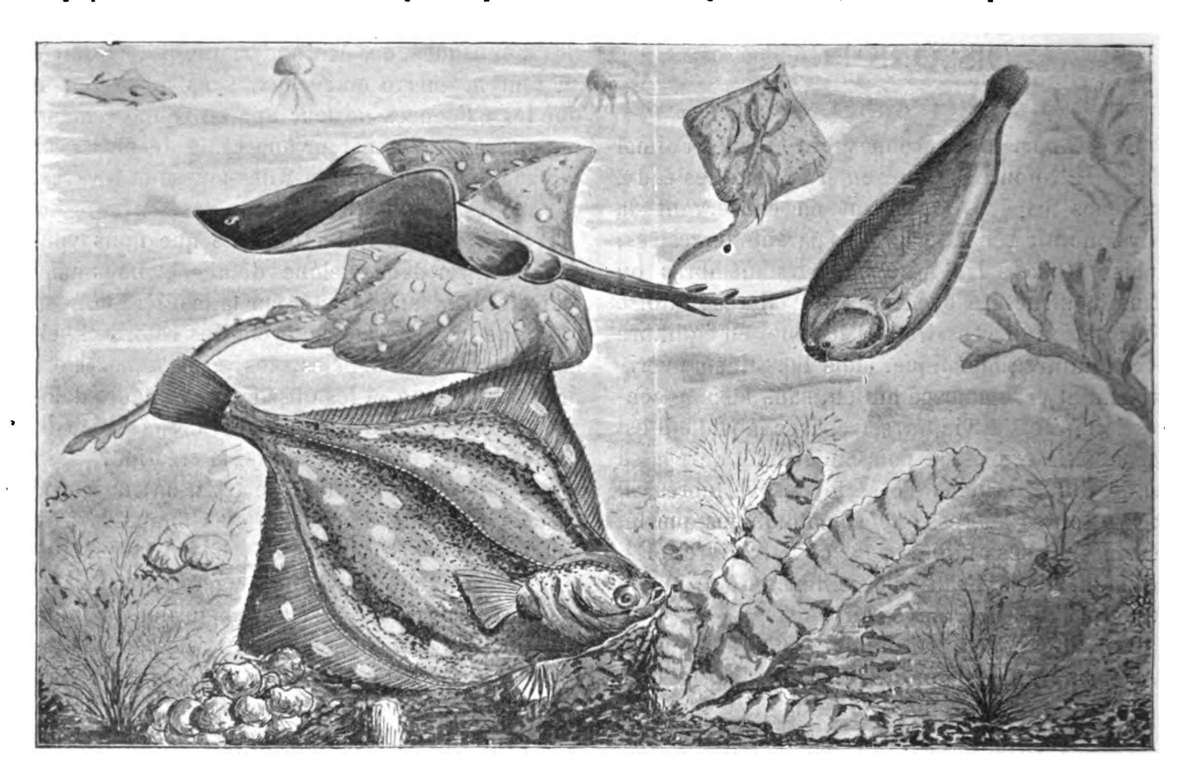


Fig. 1. — **Raies et pleuronectes au fond de la mer.**

puis, plaçant leur bouche dans une position favorable, elles les engloutissent. La plupart des raies proprement dites et leurs parentes les torpilles se tiennent de préférence au voisinage des côtes. D'autres espèces, comme les myliobates ou aigles de mer, qui atteignent une taille considérable, se hasardent assez loin au large.

Parmi les raies, et participant de leurs mœurs et de leur physionomie générale, vivent les pleuronectes ou poissons plats, que leur structure et leurs caractères anatomiques rangent dans un tout autre groupe. Ils ont, en effet, un squelette osseux et les fentes branchiales recouvertes d'un opercule, ce qui suffit à les classer parmi les téléostéens, sous-ordre des malacoptérygiens, à cause de leurs nageoires dorsale et anale dépourvues de rayons épineux. En dépit de leur forme comprimée, ils sont étroitement apparentés aux morues et aux carpes; affinité évidente, mais de nature à étonner si l'on ne considère que l'aspect extérieur.

Les pleuronectes sont carnassiers et vivent de mollusques, de crustacés, surtout de vers, hôtes des rochers et des sables sous-marins. Aussi ont-ils établi leur habitat dans les districts habités par leurs victimes ordinaires, et leur forme est-elle adaptée à cet habitat. Ils exagèrent, d'ailleurs, les attributs accordés aux raies, d'instincts

analogues, et s'accommodent plus complètement aux conditions d'existence qui sont leur lot dans l'harmonie générale de l'univers. Ils sont plus parfaitement comprimés, et ils ne se contentent pas de se tenir à plat sur le sol: ils s'y immergent, se recouvrant de particules sableuses adroitement amenées par des ondulations de leurs nageoires, et demeurent ainsi enterrés des heures entières, les yeux seuls hors du sol, pour guetter le gibier.

Peu robustes d'ailleurs, privés d'armes, convoités par des ennemis mieux pourvus, ils ont reçu en partage une faculté précieuse, celle

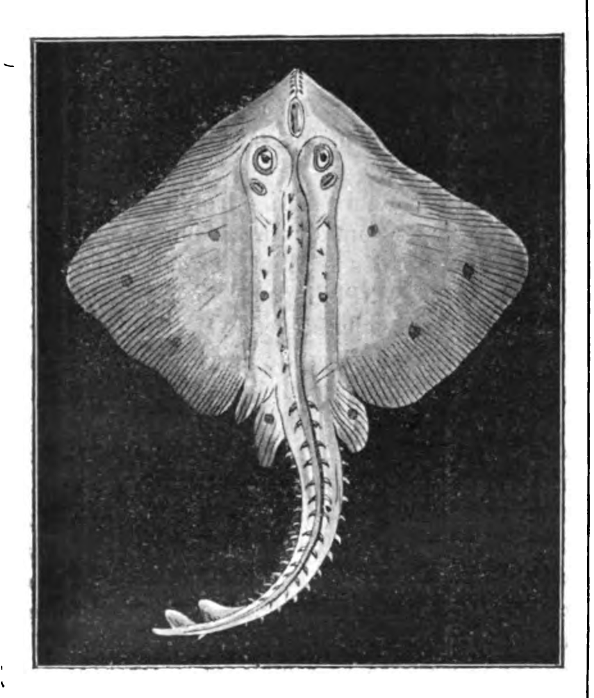


Fig. 2. — **Raie,** *Raia circularis.*
(Corps symétrique à compression verticale.)

d'identifier leur couleur avec la nuance du fond sur lequel ils reposent; ce mimétisme défensif permet à la coloration de leur épiderme des variations assez étendues, depuis le jaune pâle de la plage sableuse, jusqu'aux teintes sombres, bigarrées de noir, des rochers granitiques. La plupart des espèces peuvent, en outre, se déplacer assez rapidement, par des mouvements alternatifs de flexion et d'extension de leur corps tout entier. Mais, au sein des eaux, la vitesse de la fuite ne met guère les plus faibles à l'abri des mâchoires des plus forts.

Par une exception sans autre exemple chez les vertébrés, les pleuronectes sont privés de la symétrie bilatérale si scrupuleusement respectée chez les représentants de ce groupe; et ils doivent leur forme plate non pas, comme on pourrait le croire, à une compression de haut en bas, telle qu'elle est réalisée chez les raies, mais à une très singulière torsion du corps. Cette torsion n'est pas congénitale: les jeunes pleuronectes naissent avec la forme symétrique que revêt également le bas âge des poissons des familles voisines; ils ont, comme c'est la règle, un œil de chaque côté de la tête, et ils nagent dans une position verticale, la nageoire dorsale en haut, les nageoires ventrales en bas.

Mais, avec les progrès de l'âge, la primitive régularité de la forme disparaît, et fait place à une dissymétrie de plus en plus accusée, dont le mode de réalisation n'est pas encore nettement connu. A l'état adulte, le corps est très fortement comprimé, en losange ou en ellipse, bordé par les nageoires dorsale et anale quien font presque

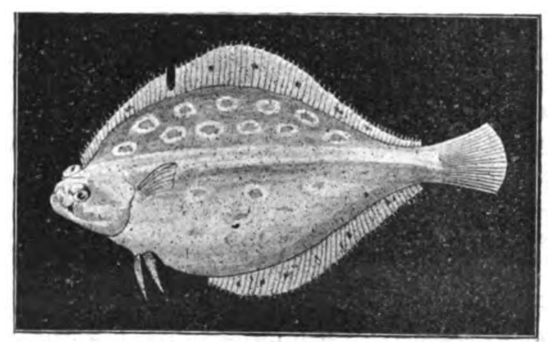


Fig. 3. — **Pleuronecte,** *Limanda vulgaris.*
(Corps dissymétrique à compression latérale.)

entièrement le tour, et s'unissent parfois à la caudale; les nageoires paires sont très réduites, la pectorale faisant ordinairement défaut, soit d'un côté, soit des deux côtés; les yeux sont l'un et l'autre placés du même côté, et la torsion de la tête est, par suite, aussi complète que possible. Suivant les espèces, la dissymétrie s'opère sur le côté gauche ou sur le côté droit; dans tous les cas, la face qui regarde le sol est toujours de nuance pâle, blanchâtre, la face opposée étant seule colorée. La loi de coloration généralement appliquée aux poissons se retrouve chez les pleuronectes, avec la correction que lui impose la dissymétrie du corps, et qui affaiblit la teinte, non pas du ventre, mais de tout le côté habituellement soustrait à la lumière.

L'obligation de vivre au fond de l'eau exige évidemment une adaptation spéciale de la forme traduite par la compression du corps, le développement des nageoires latérales et le rapprochement des yeux à la partie supérieure de la tête.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer comment ces caractères sont réalisés avec des moyens différents, dans des types aussi distincs l'un de l'autre que les raies et les pleuronectes, rapprochés seulement par leur mode de vie. D'un côté, le corps s'aplatit verticalement, les yeux conservent leur position normale et ne modifient que leur orientation, l'appareil de propulsion est constitué par les nageoires pectorales. De l'autre, une dissymétrie complète apparaît, qui provoque une compression latérale, ramène les yeux sur le même côté de la tête, et force l'animal à nager sur le flanc, à l'aide de ses nageoires dorsale et anale, devenues presque égales et se faisant équilibre.

A. Acloque.

AUTOMOBILES (1)

L'avant-train moteur Amiot et Peneau était aussi représenté (fig. 2 et 3). Nous rappelons que ce système permet de l'adapter en moins de dix minutes à n'importe quelle voiture.

A ce sujet, on objecte que l'avantage est nul, parce qu'une voiture ordinaire ne peut pas résister à une vitesse de 32 kilomètres à l'heure; c'est une erreur, toutes les voitures, les plus légères, y résistent parfaitement, pourvu qu'elles soient garnies de pneumatiques ou d'un fort caoutchouc.

En fait de moteurs à vapeur, il y en avait quelques types, assez peu nombreux, du reste, et tous destinés à un grand effort de traction pour les voitures d'une exploitation publique, plutôt qu'à des véhicules d'agrément. Pourtant, la Société Serpollet exposait un genre de voiture très léger et d'un aspect élégant.

Les voitures électriques étaient bien plus nombreuses que l'an dernier; presque tous les constructeurs de pétrolettes ont tenté d'employer l'électricité. Nous voyons d'abord l'ancien type de la Société des Voitures à Paris, avec la caisse d'accumulateurs en dessous; je dis l'ancien type, parce que la Société en a construit un nouveau, beaucoup moins laid, quoiqu'il le soit encore pas mal; les concurrents du concours de fiacre, Janteaud, Gréger, Mildé et Jenatzy. Nous donnons la figure de l'une de ces dernières voitures (fig. 4); il y en a une qu'il faut spécialement signaler, et à laquelle son auteur a donné le nom de « Jamais contente » (fig. 5); elle a la forme d'obus, dont nous avons parlé plus haut, sauf qu'elle est pointue des deux bouts. Le conducteur émerge dessus de telle sorte qu'il semble y être à cheval; on croit voir M. de Crac assis sur son boulet de canon.

Les roues, très petites, sont actionnées directement par l'arbre des moteurs, et ne paraissent que peu; aussi, à première vue, se demande-t-on si ce n'est pas un animal amphibie; d'autres pourraient le croire aérien, ce qui pourrait bien être, car il aborde franchement la douce allure de 105 kilomètres à l'heure; c'est presque voler; nos trains les plus rapides n'atteignent pas 90.

La Colombia était représentée par trois genres de voitures : duc, victoria et phaéton. La victoria avait une batterie d'accumulateurs Phœbus, de 250 kilogrammes, permettant, prétend le prospectus, de parcourir 70 à 80 kilomètres, à la vitesse de 28 kilomètres à l'heure; cela nous étonne un peu.

Ces accumulateurs méritent qu'on les décrive brièvement. Ils sont dus à M. Philippart, nom intimement lié, dès le début, aux accumulateurs. C'est, en effet, M. Philippart, le père de celui-ci, qui acheta le premier brevet de M. Camille Faure, et c'est seulement à partir de ce moment qu'on parla des accumulateurs.

Ils se composent d'un fil de plomb de 15/10 de millimètre de diamètre, un peu plus, un peu moins, suivant les modèles. Autour de ce fil se trouve agglomérée la pâte active de minium, sous forme d'un petit cylindre de 6 à 7 millimètres de diamètre, et, pour maintenir cette pâte, une série de petits anneaux d'ébonite, très minces, simplement posés les uns sur les autres. C'est, on le voit, une manière de remplacer la carapace des accumulateurs dont nous avons déjà parlé, mais il nous semble que les anneaux d'ébonite, ne pouvant se dilater comme les carapaces, doivent, vu leur fragilité, se fendre sous l'effort du foisonnement, et que la main-d'œuvre, fort grande, doit en élever beaucoup le prix.

Ces sortes de barreaux sont ensuite soudés les uns à côté des autres, de façon à former des plaques. Nous regrettons de n'avoir pas de données exactes sur leur capacité.

Les voitures de la Société Bouquet, Garcin, Schivre, dite B. G. S., ne nous présentent rien de nouveau depuis l'an dernier; la capacité d'un de leurs accumulateurs, du poids de 8 kilogrammes, est de 110 ampères-heure, pour une décharge en cinq heures, c'est-à-dire pour un débit de 22 ampères.

Le moteur a, cependant, une particularité : il est à deux induits inégaux, enroulés sur le même

(1) Suite, voir p. 777.

noyau et reliés chacun à un collecteur, comme certains transformateurs à courant continu; le rapport des forces électromotrices de ces deux anneaux est dans le rapport de 3 à 5. On peut les combiner de la façon suivante : les deux en série, c'est le cas de la plus petite vitesse, puisque c'est celui où la force contre électromotrice est la plus forte, puis l'anneau 5, seul, puis l'anneau 3 seul, enfin les deux en quantité, ce qui fait 2. Le champ reste le même dans les quatre cas, ce qui est une excellente condition pour conserver le bon rendement du moteur.

Il nous reste à décrire une voiture que nous avons gardée pour la fin, parce qu'elle mérite une attention toute spéciale. C'est un genre phaéton qui porte cette pancarte : dépense 14 ampères à la vitesse de 24 kilomètres en terrain plat.

On comprend qu'après ce que nous avons dit au début de cet article au sujet du concours de fiacres, une pareille annonce ait attiré notre attention, et que nous ayons examiné à fond la machine qui en était l'objet.

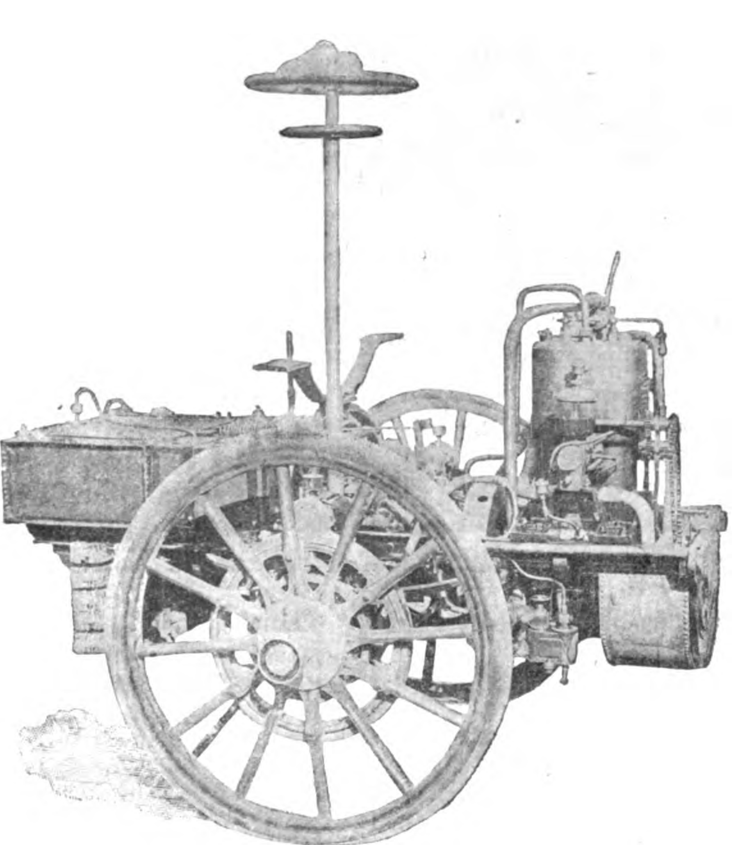


Fig. 2. — **Avant-train moteur Amiot et Péneau.**

Elle est due à M. Monnard, ancien ingénieur de la maison Patin. Ne voyant pas grande possibilité à réduire le poids des accumulateurs, M. Monnard a cherché à réduire le plus possible les diverses pertes de force des voitures actuelles, afin d'obtenir un plus long parcours; en d'autres termes, à diminuer le coefficient de traction qui, comme nous l'avons déjà établi dans ce journal, est évalué à 2,6 % dans les meilleures conditions. Il a donc essayé de le réduire dans les trois endroits où il y avait quelque chance de succès.

1° Les frottements; tous ses paliers sont non pas à billes, mais formés de deux couronnes concentriques de petits cylindres, de deux diamètres différents, assez gros et assez longs pour avoir une portée suffisante d'une usure à peu près nulle. 2° Dans le rendement du moteur qu'il a constitué de façon à éviter la culasse et tout ajustage dans la partie magnétique. 3° Enfin, dans les transmissions qu'il a ramenées à un seul intermédiaire, en réduisant la vitesse du moteur à 600 tours.

Son moteur est alors constitué de deux anneaux, toujours reliés en série, qui tournent entre deux bobines inductrices; la disposition est exactement celle des premières dynamos de Marcel Desprez. Les deux anneaux en série font le même office que s'il n'y en avait qu'un seul de diamètre double. C'est donc une manière de réduire la vitesse angulaire; de plus, pour avoir un flux magnétique toujours constant, il préconise, toujours comme Marcel Desprez, l'excitation indépendante au moyen de quatre accumulateurs

La voiture est elle-même très légère : elle pèse 700 kilogrammes avec sa batterie. Celle-ci est composée de plaques à formation Planté pour les deux électodes; elle pèse un peu plus de 400 kilogrammes et donne un débit de 14 ampères, une capacité de 105 ampères-heure. Il y a 44 couples, dont 40 pour les induits et 4 pour les inducteurs; les vitesses sont au nombre de 6, obtenues par les groupages suivants, la batterie se décomposant en 4 groupes de 10:

1° Les 4 groupes en quantité, 2 des bacs d'excitation en quantité;

2° Les 4 groupes en quantité, les 4 bacs d'excitation en série;

3° 2 groupes en série, 2 en quantité; 2 bacs d'excitation en quantité;

4° 2 groupes en série, 2 en quantité; les 4 bacs d'excitation en série;

5° Les 4 groupes en série; 2 bacs d'excitation en quantité;

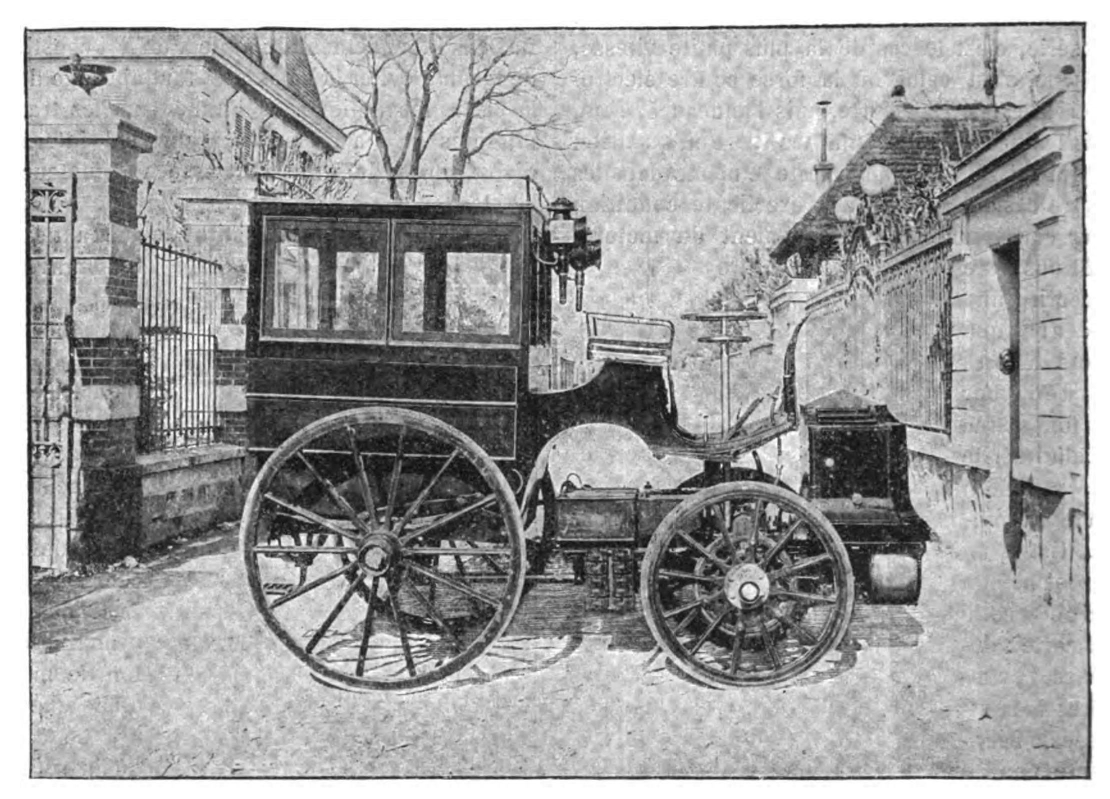


Fig. 3. — **Omnibus de famille muni de l'avant-train Amiot et Péneau.**

6° Les 4 groupes en quantité; les 4 bacs d'excitation en série.

Le coefficient de traction se trouve, paraît-il,



Fig. 4. — **Coupé Jenatzy.**

dans ces conditions, réduit à 0,91 %, et l'auteur espère faire ainsi au moins 150 kilomètres sans recharger.

Les lecteurs du *Cosmos* doivent se rappeler que l'an dernier, à pareille époque, nous signalions la disposition qu'on pouvait adopter pour construire l'ensemble d'un moteur de Dion à pétrole,

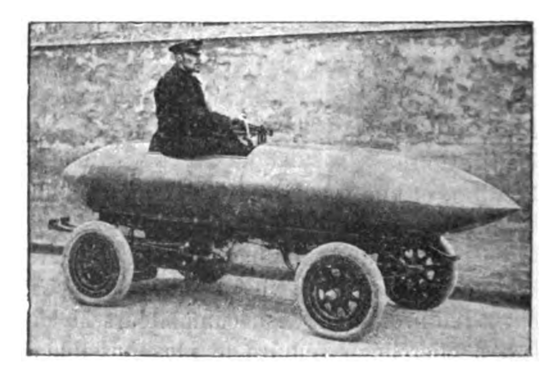


Fig. 5. — **La « Jamais Contente » (Jenatzy).**

actionnant directement une petite dynamo, et qu'il était facile de disposer derrière une automobile, pour en recharger les accumulateurs. Notre idée a paru bonne, car un constructeur l'a aussitôt exécutée et exposée aux Tuileries; la force est de

2 chevaux et peut être parfaitement appliquée à l'éclairage : il peut donner 20 lampes de 16 bougies ou 30 de 10 bougies. L'espace occupé est à peu près celui-ci, tout compris :

Hauteur, 50 centimètres; largeur, 40; longueur, 80; il y a bien peu d'endroits où l'on ne dispose d'un si petit espace; aussi a-t-il eu un succès auquel nous n'osions prétendre; 60 ont été achetés pendant la durée de l'Exposition.

L'affluence des constructeurs qui ont exposé cette année nous annonce pour 1900 une telle concurrence que nous espérons y voir la voiture vraiment pratique et bon marché, qui permettra de remplacer réellement le cheval, sans craindre de se tuer ou de rester trop souvent en panne; c'est le plus cher de nos vœux; espérons qu'il sera exaucé.

DE CONTADES.

UN COIN DE FRANCE, LE HAUT-JURA

Lorsque M. Martel commença à faire connaître les merveilles insoupçonnées du sol des Cévennes, ce fut un universel étonnement des fervents de Bœdeker. Est-il possible qu'il y ait en France des choses aussi curieuses? se dirent ces amis de la nature, dont l'admiration ne s'excite qu'au delà de Pontarlier ou de Bellegarde. La Suisse n'aurait-elle pas le monopole des cascades, des grottes, des précipices et des chemins de fer de montagne? Et ne serait-il plus nécessaire de monter au Righi ou à la Jungfrau pour assister à un lever de soleil sérieux?

Mon Dieu, non. Et cela n'a rien d'étonnant. Un pays qui, comme la France, possède le plus haut sommet de l'Europe peut bien s'être offert aux temps géologiques quelques beautés naturelles. Et la puissance souterraine qui souleva le mont Blanc à près de 5000 mètres de hauteur a bien pu se montrer libéralement pittoresque aux alentours de ce dôme éblouissant.

De fait, nos montagnes sont aussi merveilleuses que celles de nos voisins. Elles n'ont que le défaut d'être chez nous, c'est pourquoi leurs beautés sont moins connues et peu appréciées.

Je voudrais attirer, dans ces lignes, l'attention sur une de ces régions peu fréquentées, dont les sites magnifiques forment un panorama digne à la fois de la contemplation du savant, de l'artiste et de l'excursionniste. C'est le Haut-Jura, la partie la plus montagneuse des arrondissements de Poligny et de Saint-Claude, desservie par une audacieuse ligne de chemin de fer qui rejoint à Andelot la grande ligne de Paris à Pontarlier.

D'Andelot à Champagnole (14 kilomètres), la ligne est déjà ancienne. De Champagnole à Saint-Laurent, elle date de dix ans environ. La dernière section, de Saint-Laurent à Morez, n'est pas encore ouverte à la circulation, mais elle le sera l'an prochain. Elle compte 13 kilomètres de longueur. La précédente en a 23.

D'Andelot à Champagnole, le chemin de fer, qni a gravi péniblement le plateau, s'élevant de 300 mètres, descend à travers les sapinières en pente douce. A Champagnole, il est à l'altitude de 540 mètres. Après cette reprise d'haleine, il continue son ascension, montant sans interruption jusqu'à Saint-Laurent (905 mètres), pour atteindre son point culminant à l'entrée du tunnel de la Savine, qui se trouve à 26 kilomètres de Champagnole. L'altitude de la ligne est alors de 947 mètres.

Pour desservir Morbier et Morez, encaissés tous deux au fond de gorges profondes, dans la coupure de 200 à 300 mètres qui forme la vallée de la Bienne, la voie se remet à descendre rapidement, tantôt faufilée en souterrain sous un dôme rocheux, tantôt accrochée au flanc de la montagne, tantôt franchissant les ravins et les torrents sur de hardis viaducs contournés. Dans ces 10 derniers kilomètres, on s'abaisse de 212 mètres, la gare de Morez, terminus de la ligne, étant à 735 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Sur les 36 kilomètres qui séparent Champagnole de Morez, on relève 1922 mètres de rampes de 30 millimètres, 7590 mètres de rampes de 25, 13 491 mètres de rampes comprises entre 20 et 25, et 3198 mètres de pente supérieure à 15 et inférieure à 20. Il n'y a guère que les emplacements des gares qui soient en palier.

La voie traverse 9 souterrains d'une longueur totale de 4887 mètres et franchit 11 viaducs qui, placés bout à bout, formeraient un pont de 1195 mètres. Enfin, sur 1295 mètres, les terrassements sont soutenus par des murs de soutènement souvent fort élevés. La plus grande partie de la ligne se trouve en remblai ou en déblai, traversant quelquefois le rocher entre deux murs de 17 mètres de haut.

On peut dire que la ligne se compose d'une série de travaux d'art, dont l'exécution fait le plus grand honneur aux ingénieurs. Dès la sortie de Champagnole, on rencontre le viaduc de Syam, dont nous donnons une vue. Long de 144 mètres et composé de 6 arches de 14 mètres et d'une travée centrale de 60 mètres,

il fait passer la voie de la rive droite sur la rive gauche de l'Ain, dont les eaux claires coulent à 46 mètres au-dessous du tablier du pont. Un kilomètre plus loin, nous trouvons un mur-viaduc de 125 mètres de longueur et de 9 mètres de hauteur. Entre le 10e et le 11e kilomètre sont jetés les viaducs de Malproche et la Renvoise, le premier de 4 arches et de 12m,65 de hauteur, le second de 2 travées de 35 mètres chacune. Le viaduc de la Renvoise est pittoresquement encadré de sapins géants, domine le coude d'un ruisseau qui vient se heurter aux escarpements du plateau. En

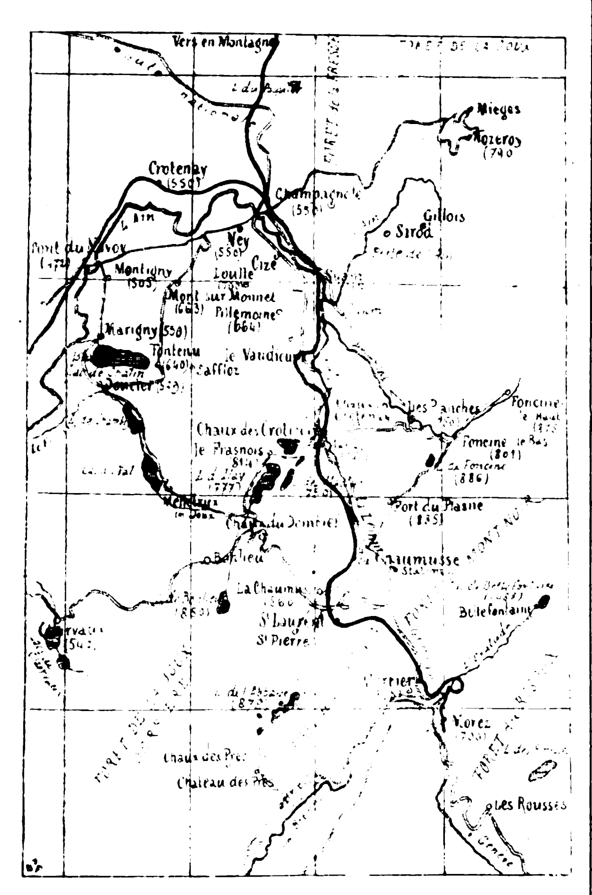


Fig. 1. — **Croquis de la région desservie par la ligne de Champagnole à Morez**.

entrant sur ce viaduc, la ligne vient de quitter le souterrain de Malproche (286 mètres). En sortant, elle s'enfouit sous celui des Belettes (428 mètres).

Entre le 14e et le 16e kilomètre, la situation est inverse. Nous trouvons un souterrain, celui de Morillon (378 mètres), entre deux viaducs : avant, celui du Franois avec 4 arches de 12 mètres et près de 25 mètres de hauteur, après, celui du Dombief, de plus de 30 mètres de haut et de 140 mètres de longueur répartis en 10 arches. Notre figure en donne une reproduction au moment de l'achèvement des travaux. Là encore, les majestueux et sombres sapins à la tête altière forment la haie de leurs cimes aiguës à droite et à gauche des grands piliers de pierre. L'œuvre de Dieu semble garder vis-à-vis de l'œuvre de l'homme l'impassible dédain de l'éternité pour le temps.

Nous franchissons encore, à quelques centaines de mètres de là, le petit tunnel du Saut (333 mètres), et nous gagnons Saint-Laurent et le dernier plateau jurassien dont l'altitude oscille entre 900 et 1100 mètres.

C'est à partir de Saint-Laurent que la lutte entre le talent de l'ingénieur et l'inertie formidable de la nature atteint toute son acuité. Jusqu'à la Savine, nous montons encore, franchissant le petit

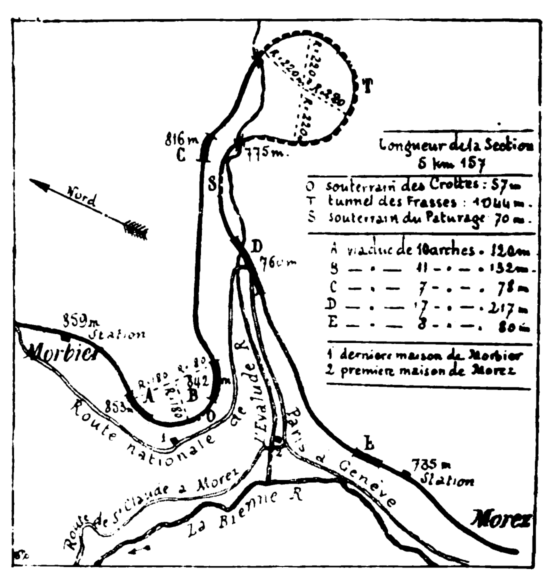


Fig. 2. — **Croquis du tracé Morez-Morbier.**

souterrain de la Joux (210 mètres), mais de l'entrée à la sortie du tunnel de la Savine (2080 mètres), nous descendons déjà de 46 mètres. Et la descente continue, rapide, ininterrompue, jusqu'à Morez.

La distance à vol d'oiseau entre les gares de Morbier et de Morez est à peine de 1500 mètres, mais la seconde est à 125 mètres au-dessous de la première, ce qui a obligé de faire un détour de 5 kilomètres pour racheter cette différence de niveau. Nous donnons ici le plan de cette partie de la ligne, une des plus curieures certainement qui se puissent voir. Sortant de Morbier, la voie décrit un demi-cercle de 180 mètres de rayon et d'une longueur de 560 mètres, dont 57 en souterrain et 252 en viaduc. Il y a 10 arches de 12 mètres avant le souterrain et 11 après. La hauteur maxima des premières est de 17 mètres,

celle des secondes de 26. Celles-ci, vues de Morez, paraissent fort audacieuses; la locomotive émergeant du tunnel des Crottes semble venir se jeter dans le vide, et la convexité de la ligne aérienne, sur laquelle elle s'engage aussitôt, augmente encore l'impression de téméraire hardiesse

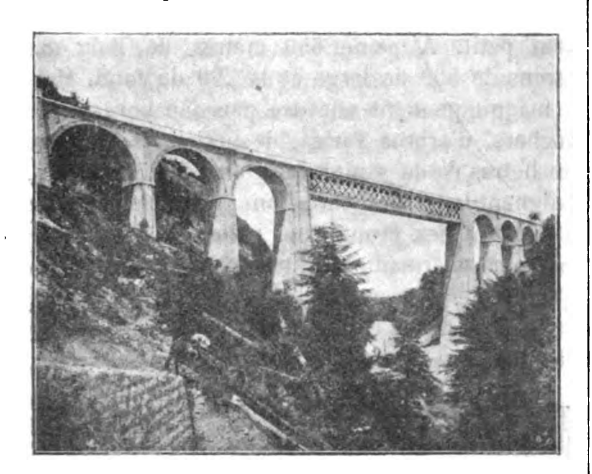


Fig. 3. — **Viaduc de Syam.**
(Photographie communiquée par M. l'ingénieur en chef Barrand.)

qu'éprouve le spectateur placé à 150 mètres en contre-bas.

La ligne fuit ensuite sur le versant de droite de l'Evalude, torrent qu'elle traverse sur un pont de 8 mètres après avoir franchi un nouveau viaduc de 76 mètres et de 7 arches. Elle fait alors un

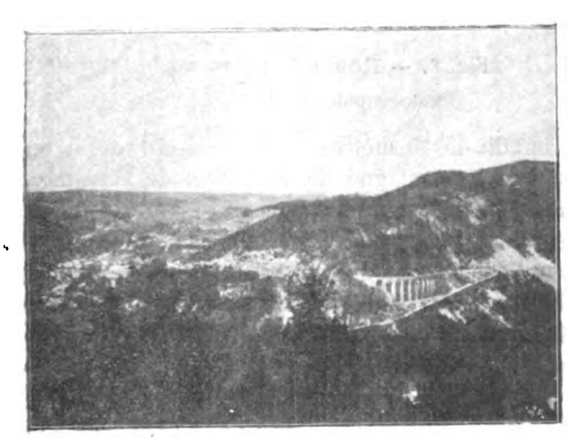


Fig. 4. — **Les viaducs de Morbier.**
(Photographie Laheurte, à Morez.)

cercle presque complet sous terre, dans le tunnel des Frasses, long de 1044 mètres, et dont elle ressort 26 mètres plus bas qu'elle n'y était entrée. Le chemin qui vient d'être fait dans la direction de l'Est est refait en sens inverse. Le torrent de l'Evalude est retraversé sur un pont de 8 mètres, et, en face du précédent viaduc, s'en trouve un nouveau de 23 mètres de hauteur, composé de 16 arches de 12 mètres et d'une de 25, et en contre-bas de 55 mètres. Une troisième fois sous ce viaduc passe l'Evalude. Nous sommes alors à 1000 mètres de la gare de Morez, à l'entrée de

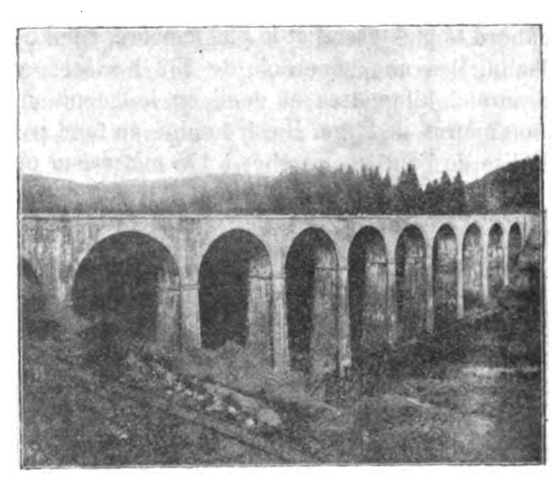


Fig. 5. — **Viaduc du Dombief.**
(Communiqué par M. l'ingénieur en chef Barrand.)

laquelle se dresse encore le viaduc de la Source, haut de 17 mètres et long de 80 avec 8 arches.

Une de nos gravures représente ces viaducs dont la courbure inquiétante émotionnera certainement plus d'un voyageur.

Quelle région traverse cette ligne de pénétra-



Fig. 6. — **Les viaducs de l'Évalude.**
(Photographie Laheurte, à Morez.)

tion accidentée? Elle donne accès, sur la gauche, au plateau de Champagnole, d'une altitude moyenne de 800 mètres, sur la droite, à la région des hautes chaînes entre les massifs du mont Croz et du Risoux.

Le plateau de Champagnole pourrait s'appeler

a région des lacs, comme le montre notre croquis. Ces lacs, généralement très poissonneux, sont pour la plupart situés dans des cuvettes surplombées par de hauts escarpements boisés. Plusieurs sont sans écoulement apparent et se vident par des siphons et des rivières souterraines dont les profondeurs du plateau sont sillonnées. Voici d'abord le plus grand et le plus célèbre, celui de Chalin. Il a une superficie de 232 hectares, et mesure 2 kilomètres et demi en longueur sur 1500 mètres de large. Il est dominé au fond par l'église de Fontenu, perchée à 175 mètres sur un

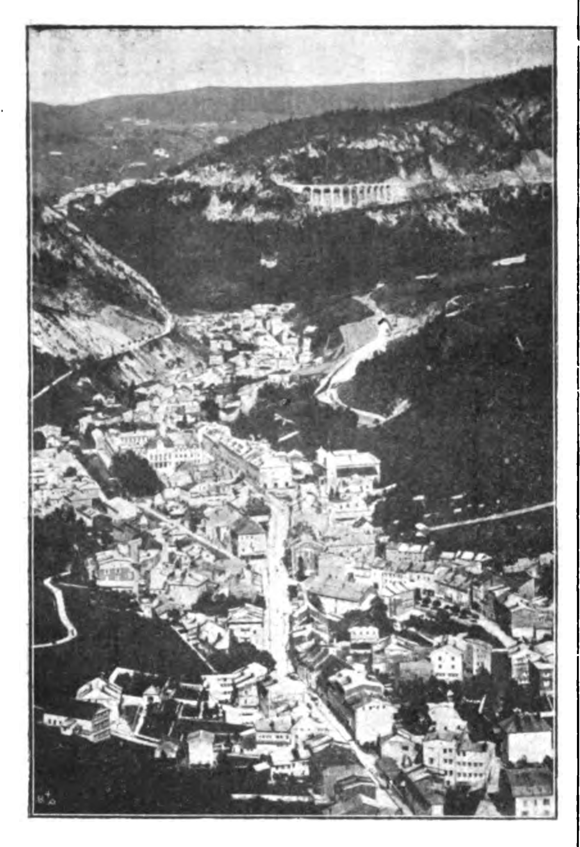


Fig. 7. — **Vue panoramique de Morez.**
(Photographie Laheurte.)

rocher presque à pic et qui se continue en fer à cheval jusqu'à Marigny au Nord, jusqu'à Doucier au Sud. Cette magnifique nappe aux eaux d'un beau bleu turquoise, ridée de petites vagues qui viennent se briser en clapotant sur une mignonne grève blanche, encadrée de hêtraies en amphithéâtre allongé, contemplée par un lumineux jour d'été, apparaît débordante de poésie douce et pénétrante.

Sa profondeur maxima est de 34 mètres, et elle se déverse dans l'Ain par un petit ruisseau, le Bief d'OEuf. Une usine électrique est à la veille d'utiliser ce déversoir et d'abaisser le niveau du lac en le rétrécissant. Ces électriciens sont sans pitié!

Quelques kilomètres plus bas, l'Ain reçoit une autre riviérette : le Hérisson, qui est formé d'un véritable chapelet de petits lacs. C'est d'abord celui de Bonlieu qui lui sert de source. Il est tout petit. A peine 650 mètres de long sur moins de 500 de large et 12^{m},50 de fond. Mais « magnifiquement encadré par une bordure de rochers, d'arbres variés, de prairies, à l'ombre de hêtres et de sapins qui, sur certains points, baignent leurs branches dans ses belles eaux et atteignent des proportions colossales, c'est une des plus charmantes solitudes du Jura ». Dirigé quelque temps vers le Nord, le Hérisson tourne brusquement à l'Ouest, après avoir reçu l'émissaire du lac d'Ilay ou de la Motte. Très encaissé,



Fig. 8. — **Route dans les sapins.**
(Photographie de M. C. Château.)

il bondit de 15 mètres au saut Girard, de 40 au saut de la Montagne, de 60 au saut de Chambly. Après ces superbes cascades, il s'élargit et forme les deux laquets du Val et de Chambly, dont il écoule ensuite modestement le trop-plein dans la rivière d'Ain. Un peu plus loin, c'est encore le Drouvenant, qui apporte à l'Ain le tribut des deux lacs de Clairvaux.

Le lac d'Ilay, dit aussi du Frasnois, dans la magnique cluse d'Ilay, entre deux parois de 980 et de 994 mètres, est long de 1800 mètres et large de 3 à 500. Sa profondeur est d'une trentaine de mètres. Son effluent va rejoindre le Hérisson qui, jusqu'alors, portait le nom de rivière du lac.

Le lac du Val est à 520 mètres d'altitude, 257 mètres plus bas que celui d'Ilay. Long de 1500 mètres, large de 500 et profond de 24, il est dominé par des escarpements de 130 à

200 mètres, s'avançant en encorbellement et couverts de verdure. Le lac de Chambly, à peu près à la même altitude, n'a que 1 kilomètre de long, mais n'est pas moins sauvagement situé que son voisin, dont le niveau est de 5 mètres supérieur.

Au nord du lac d'Ilay se trouve celui de Narlay, par 740 mètres. Il est vaste de 40 hectares, entouré de tous côtés de hauteurs boisées, atteignant à droite 905 mètres sur la montagne des Ifs qui le sépare des deux lacs Maclus. Sa profondeur est plus considérable que celle du précédent : elle atteint 39 mètres. Le lac de Narlay

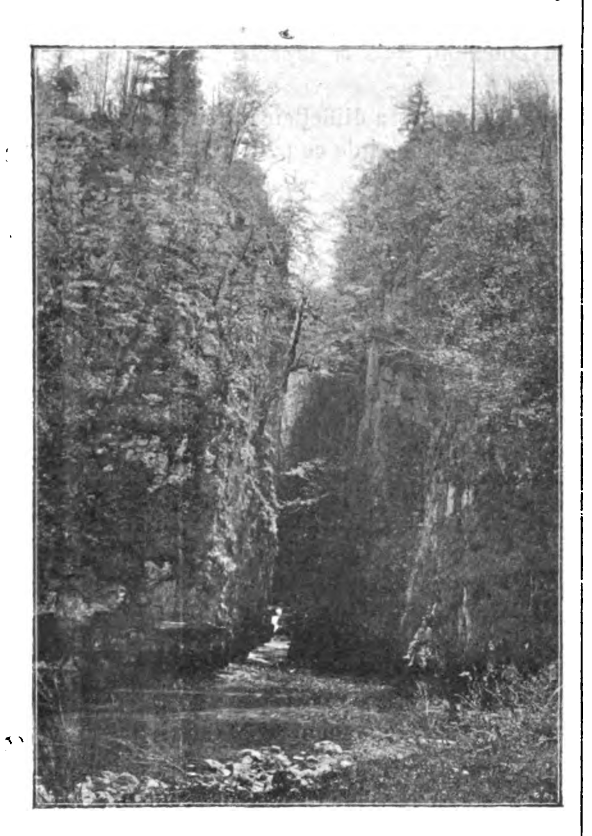


Fig. 9. — Cascade de Montliboz.
(Photographie de M. Aubert.)

n'a pas de déversoir apparent. On suppose que ses eaux s'écoulent souterrainement, soit dans le lac d'Ilay, soit jusqu'à la fontaine vauclusienne de Chalin. On ignore également de quel côté se déversent les Maclus qui dorment dans une gorge profonde par 750 mètres d'altitude et ont une surface, le grand de 25 hectares, le petit de 5 hectares seulement.

Même incertitude pour le lac de l'Abbaye du Grandvaux, qui, long de 2 kilomètres, présente une surface de 95 hectares. Situé à 879 mètres au-dessus du niveau de la mer et profond de 30 mètres, il s'écoule au Sud-Est par un torrent qui se perd presque aussitôt en cascades sous le massif de la Joux-Devant, pour reparaître, croit-on, à 20 kilomètres plus au Sud, sous le nom d'Enragé, et se jeter dans la Bienne, après une course de 400 mètres seulement.

Si le plateau de Champagnole est remarquable par la quantité de paysages lacustres qu'il présente, il l'est aussi par ses belles forêts de sapin, les plus riches de France. La forêt de la Fresse, de 1141 hectares, est une sapinière presque pure (97 % de sapins). Elle est splendide. Il faut avoir contemplé, de la route qui la traverse, le soleil couchant, dont l'énorme disque d'or semble danser entre les troncs élancés et sans branches. C'est un spectacle grandiose et saisissant. Le sapin qui, vu de loin et en masse, semble seulement majestueux et froid, s'anime sous les tons chauds de la lumière du jour qui finit, et le bruis-



Fig. 10. — Le lac d'Ilay.
(Photographie de M. C. Château.)

sement doux et mélancolique de ses rameaux pénètre l'âme comme une confidence discrète de la grande nature silencieuse. C'est la lente, paisible et apaisante vie des choses qui palpite dans cette vision vespérale d'un charme si intense !

La forêt de la Joux, de 2657 hectares, n'est pas moins belle. L'épicéa s'y mêle au sapin dans la proportion de un cinquième du total. On y remarque le fameux Président, haut de 49 mètres dont 30 sans nœuds et sans branches et dont le tronc mesure 4^{m},75 de circonférence. La forêt de la Joux rapporte annuellement 255 000 francs, sans occasionner plus de 10000 francs de dépense (1).

(1) Le mot *Joux* signifie *mont*. C'est la traduction du latin *jugum*. Aussi ne faut-il pas être étonné de rencon-

Le contrefort méridional de la forêt de la Fresse est limité par la cluse d'Entreportes, long défilé de 600 mètres, bordé de murailles rocheuses de 100 à 150 mètres de hauteur, falaises couronnées de sapins. Cette cluse étroite livre passage à la route de Champagnole à Nozeroy et au curieux val de Mièges, dont le pèlerinage est célèbre dans la région.

Nous sommes ici sur la droite de la voie ferrée. Nous y rencontrons l'Ain qui vient de naître à 10 kilomètres de Champagnole et cherche sa voie, allant à droite, à gauche, au Nord, au Sud, disparaissant sous les éboulements de la montagne pour reparaître un peu plus loin en cascades de 17 mètres, recueillant de tous côtés les torrents et les rivières. A Syam, où il fait un brusque crochet, il reçoit la Saine grossie de la Lemme.

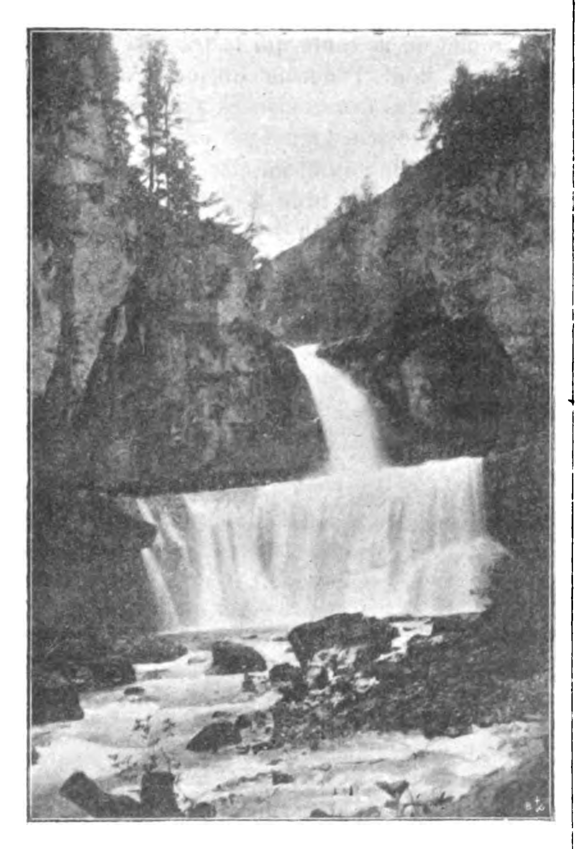


Fig. 11. — **Cascade de la Billaude.**
(Photographie de M. Aubert.)

La Saine, sortie à Foncine-le-Haut, d'une puissante source dite Font-sous-la-Lète, émergeant d'une crevasse énorme de la paroi rocheuse, a un cours remarquablement pittoresque. Descendant rapidement à Foncine-le-Bas et aux Planches, elle fait dans ce dernier village deux sauts, l'un de 4 mètres, l'autre de 30, qui la jettent dans le défilé de la Langouette, cluse étroite et profonde, dont la largeur, en certains points, n'atteint que 4 mètres. La route des Planches à Foncine domine le cours de la rivière, le long de la côte de Malvaux, à une hauteur considérable. De tous côtés, des gorges profondes apportent à la Saine des biefs et des ruisseaux à l'humeur cascadeuse.

trer dans la montagne du Jura des quantités de forêts de Joux. Celle dont nous parlons ici est au nord-est de la forêt de la Fresse. Elle est traversée par la ligne de Pontarlier.

Voici le bief des Ruines dans son charmant cadre boisé. Un peu plus loin, c'est le saut de la Pisse, de 25 mètres. A côté, la cascade du bief du Bouchon, puis la superbe cascade de Montliboz.

On rencontrera difficilement un site plus merveilleux que celui de ce petit village que domine la ruine cent fois foudroyée du château de la Folie.



Fig. 12. — **Les deux lacs Maclus.**
(Photographie de M. C. Château.)

En remontant, voici les deux Foncine, le Bas et le Haut, centres fort industrieux, où la Saine donne la vie à des fabriques d'horlogerie, des tailleries de diamants, des ateliers de constructions mécaniques.

Toute cette partie montagneuse du Jura est, d'ailleurs, couverte de fabriques plus ou moins importantes, de scieries, de moulins, et les sauts de rivières ne restent pas paresseux.

C'est au point terminus de la ligne que l'intensité de cette vie industrielle atteint son maximum. Morbier et Morez, le premier avec 1 800 habitants, le second avec plus de 5 000, et qui paraissent être l'un le faubourg de l'autre, se livrent très activement à la fabrication de l'horlogerie et de la lunetterie.

Morez ne compte pas moins de 50 fabriques d'horlogerie et de 36 de lunetterie et d'optique.

Ces deux communes, dont l'une domine de 150 mètres la gorge de la Bienne sur laquelle l'autre (Morez) s'étend dans toute sa longueur, sont, d'ailleurs, dans une situation charmante, et leurs environs sont riches en perspectives pittoresques. Voici le panorama de Morez vu de la montagne du Béchet, au sud de la ville, et pris par M. Laheurte. A droite, le terminus de la voie ferrée; au fond, le viaduc courbe des Crottes, et à gauche, à demi dissimulé par la montagne,



Fig. 13. — Cascade du Bied des Ruines.
(Photographie de M. C. Château.)

Morbier, que cette autre vue nous montre groupé sous sa gare, à mi-côte.

En revenant à notre point de départ, nous saluerons, avant de quitter cette charmante région, Champagnole, qui en est la clé. Charmante cité de près de 4000 habitants, Champagnole est la plus coquette ville du Jura. Sa large grande rue, qui serait loin de déparer une capitale comme Paris, ses beaux ponts de pierre d'une seule arche, jetés sur les eaux capricieuses et froides de l'Ain, sa promenade ombragée d'arbres puissants et vigoureux, son stand délicieusement aménagé en pleine forêt, son air pur vivifié par les grands sapins qui couronnent les crêtes qui la dominent, les poétiques promenades de ses environs, grandioses ou gracieux, commencent à lui amener quelques touristes.

Souhaitons que l'exemple de quelques-uns soit suivi par un nombre de plus en plus grand, et que les promeneurs en vacances, à la recherche des splendeurs de la nature, sortent de plus en plus du chemin battu de la Suisse, pour admirer un peu ce que nous avons chez nous. La petite ligne d'Andelot et Champagnole à Morez les invite. Il semble qu'elle ait voulu, par son audace, la hardiesse de son allure, la témérité de ses terrassements et de ses viaducs, se mettre à

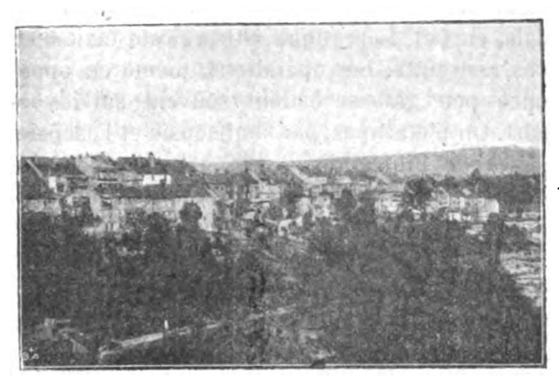


Fig. 14. — Champagnole.
(Photographie de M. Aubert.)

l'unisson des magnificences d'une région que toutes les forces géologiques se sont plu à embellir (1).

L. Reverchon.

LES CHIRURGIENS SOUS LOUIS XIV

Élevés sur les mêmes bancs, soumis aux mêmes examens probatoires, les médecins de nos jours, suivant leurs goûts et les circonstances, s'adonnent indifféremment d'une façon plus spéciale à la pratique de la chirurgie ou de la médecine. Sans doute, dans les grands centres comme

(1) Je dois des remerciements tout particuliers à M. Laheurte, photographe à Morez, et à M. Aubert photographe à Lons-le-Saunier, qui ont bien voulu mettre à notre disposition quelques-unes de leurs belles photographies. M. C. Château nous a aussi obligeamment communiqué quelques-unes des vues prises au cours de ses excursions. Enfin, nous devons à la Compagnie P.-L.-M. et à M. Barrand, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Lons-le-Saunier, les renseignements relatifs au tracé de la voie ferrée.



Paris, Montpellier ou Lyon, des concours distincts ouvrent la carrière des hôpitaux pour une ou l'autre des branches de cet art. Mais le diplôme de docteur en médecine donne le droit de pratiquer toutes les opérations, il n'y a pas de diplôme de docteur en chirurgie. En fait, à Paris même et à plus forte raison en province, il y a aujourd'hui nombre de praticiens habiles et même de savants, qui, après avoir acquis dans une Faculté le titre de docteur, sont devenus des chirurgiens très distingués, et sans avoir jamais obtenu ou même brigué par des concours le titre de chirurgien d'un hôpital.

Il y a seulement une quarantaine d'années, la situation était la même au point de vue légal, mais, en fait, la pratique chirurgicale était bien plus restreinte. Les opérations, même en apparence peu graves, étaient souvent suivies de mort. On n'était pas, par l'antisepsie et l'asepsie, maître de l'infection. Aussi, pour oser entreprendre certaines grandes opérations, fallait-il avoir une situation un peu importante et une autorité scientifique suffisante, tout insuccès pouvant dans une mesure engager la responsabilité de l'opérateur, parfois même au point de vue pénal, comme homicide par imprudence.

La situation des chirurgiens a grandi en raison des services qu'ils étaient en état de rendre. Longtemps elle est restée secondaire, et le corps des médecins s'est efforcé pendant le moyen âge et même jusqu'au XVIIIe siècle de la tenir dans un état de subordination. Les premiers chirurgiens furent des barbiers, plus tard, au-dessus des barbiers proprement dits, se forma la corporation des barbiers chirurgiens ou des maîtres chirurgiens, qui eurent une école à eux et obtinrent une réglementation spéciale. Cependant, les médecins se jugeaient très supérieurs à eux, et leur supériorité professionnelle venait surtout, à leur point de vue, de ce fait qu'ils ne faisaient pas œuvre manuelle.

Un article des vieux statuts, régissant les médecins, disait : *Inhonestum magistrum in medicina manu operare*. Le chirurgien qui prenait sa licence en médecine devait s'engager à ne plus faire aucune opération. Le roi même, lorsqu'il anoblissait un chirurgien, était obligé, dans les lettres de noblesse, de spécifier que le bénéficiaire ne serait pas tenu de laisser l'exercice de sa profession, et que son titre de chirurgien ne lui pouvait être « imputé à dérogeance » (1).

Telles étaient les idées du temps. Mais, si les chirurgiens se considéraient eux-mêmes comme des artisans, ils n'en avaient pas moins une idée légitimement très élevée de l'excellence de leur art. Henri de Mondeville, dans un traité de chirurgie, publié au commencement du XIVe siècle, donne les curieux arguments suivants, en faveur de l'excellence de sa profession.

« Aucun artisan, sauf les chirurgiens, ne travaille sur le corps humain, puisque tous, sans exception, opèrent seulement sur les choses extérieures et accessoires, les avocats sur les biens, les tailleurs sur les robes, etc. Donc, etc.

» Les chirurgiens seuls entre tous les artisans ne sont jamais appelés que là où il y a de la tristesse et de la douleur. Donc, etc.

» Il n'est jamais dit dans les *Saintes Écritures* que le Sauveur ait fait quelque œuvre de sa main, si ce n'est office de chirurgien, lorsque de sa propre salive et de ses propres mains il oignit (1) les yeux de l'aveugle et lui rendit la vue; par cela il approuve l'œuvre de la chirurgie avant toutes les autres. De même l'*Ecclésiaste* dit à la trentième octave : « Honore le médecin parce c'est nécessaire », indiquant manifestement par là que Dieu ne guérit pas seul les maladies, comme le croient quelques-uns, car alors il n'ordonnerait pas d'honorer les chirurgiens et les médecins, puisque cela ne serait pas nécessaire. Et lorsqu'il ajoute : « car le Très-Haut l'a créé de la terre », il est évident qu'il n'entend pas le médecin de l'âme, car ce n'est pas de la terre qu'il a créé la médecine de l'âme. Donc, etc.

» Les guérisons et les opérations des chirurgiens sont plus apparentes que celles des médecins, et les chirurgiens habiles sont très peu nombreux, tandis qu'il y a davantage de bons médecins. Donc, etc. »

L'infériorité dans laquelle voulaient les maintenir les médecins avait pour les chirurgiens des conséquences pratiques très fâcheuses. La Faculté mettait toute espèce d'obstacles à l'enseignement de la chirurgie ; elle accaparait les rares cadavres destinés aux démonstrations anatomiques, et des conflits éclataient fréquemment.

Louis XIV accorda à la « Communauté des maîtres chirurgiens de Paris » de nouveaux statuts (1699). Par ces statuts, la chirurgie devenait *art libéral*, et les chirurgiens devaient jouir de tous les privilèges attribués aux arts libéraux, mais ils n'en restaient pas moins réunis en corporation, avoisinant les barbiers et les perruquiers.

On trouve dans l'ouvrage déjà cité de Le Maguet le détail de ces statuts.

(1) Dr Le Maguet : *Le monde médical parisien sous le grand roi.*

(1) Pagel : *Illuminavit*, ms. 7 139 : *illimit.*

Les faveurs du grand roi étaient dictées par la reconnaissance. Félix, son premier chirurgien, l'avait guéri d'une pénible infirmité. Le roi était atteint d'une fistule.

Félix préconisa l'incision comme le seul remède efficace; mais les médecins, et surtout d'Aquin, plutôt que de laisser à un chirurgien l'honneur de guérir le roi, entretinrent à plaisir la fistule pendant un an.

Mille gens proposoient des remèdes qu'ils disoient infaillibles, et l'on éprouva une partie de ceux qu'on jugeoit les meilleurs, mais pas un ne réussit.

On dit à Sa Majesté que les eaux de Barèges étoient excellentes pour ces maladies, le bruit même courut qu'Elle iroit à ces eaux; mais avant que de faire ce voyage, on trouva à propos de les éprouver sur divers sujets. On chercha quatre personnes qui avoient le même mal, et on les envoya à Barèges aux dépens du roy, sous la conduite de M. Gervais, chirurgien ordinaire de Sa Majesté.

Il fit des injections de ces eaux dans leurs fistules pendant un tems considérable; il les y traita de la manière qu'il crut convenable pour leur rendre la santé, et il les ramena tout aussi avancez dans leur guérison que quand ils étoient partis pour y aller.

Un Jacobin s'adressa à M. de Louvois, et luy dit qu'il avoit une eau avec laquelle il guérissoit toutes sortes de fistules. Un autre se vantoit d'avoir un onguent qui n'en manquoit aucune. Il y en eut d'autres qui proposèrent des remèdes différens, et qui citoient même des cures qu'ils prétendoient avoir faites. Ce ministre, qui ne vouloit rien ménager pour une santé aussi précieuse que celle du roy, fit meubler plusieurs chambres à la surintendance, où on mit des malades qui avoient des fistules, et on les fit traiter en présence de M. Félix, par ceux qui vantoient de les pouvoir guérir. Une année s'écoula pendant toutes ces différentes épreuves, sans qu'il y en eut un seul de guéri (1).

La grande opération pour laquelle Félix avait inventé le célèbre *bictouri royal* coûta à Louis XIV plus d'un million de notre monnaie. Il récompensa en roy tous ceux qui lui rendirent service dans cette maladie. Il donna à M. Félix, 50 000 écus ; à M. d'Aquin, 100 000 livres ; à M. Fagon, 80 000 livres; à M. Bessières, 40 000 livres; à chacun de ses apothicaires, qui sont quatre, 12 000 livres, et au nommé la Raye, garçon de M. Félix, 400 pistoles (2). M. Félix reçut, en outre, des lettres de noblesse réelle, le déclarant noble gentilhomme, tout ainsi que s'il était issu de noble et ancienne race.

(1) Dionis, *Cours d'opérations de chirurgie*.

(2) Dionis, *loc. cit.*, p. 411.

Voilà, certes, des honoraires dont seraient satisfaits, encore aujourd'hui, les chirurgiens contemporains. Dr L. M.

LE PEUPLEMENT DE L'AMÉRIQUE DU SUD DANS LE PASSÉ (1)

Brésil (*suite*).

Sao-Paolo, qu'ils appelaient poétiquement et avec une certaine tendresse Paulicea, située entre le district minier et les réductions du Parana, était la base d'opération de ces hardis aventuriers, qui, d'un côté, dans des expéditions barbares, dépeuplaient de vastes régions pacifiques et prospères; de l'autre, dirigeaient ces fouilles et ces travaux, dont les gigantesque débris étonnent encore le voyageur, et poussaient toujours plus loin leurs incursions à la recherche du précieux métal. Le temps de l'esclavage et des chasses à l'homme est passé, les Paulistas ont tourné d'un autre côté leur terrible activité. Leur chère Paulicea, l'esclavagiste, est devenue le centre de l'industrie du café, et ne forme avec Santos qu'un seul et même organisme pour l'exportation de la graine brésilienne qui, dûment triée et préparée, paraît sur les marchés d'Europe sous les noms de Moka, Bourbon, Martinique, selon la forme et la grosseur de ses grains. Par Santos elle expédie ses produits, par Santos elle reçoit des foules d'immigrants, surtout Italiens, qu'attire la prospérité de ses caféteries (2). L'unique tronc de chemin de fer, maintenant bien insuffisant, qui de Santos monte à Sao-Paolo, se ramifie à l'infini à partir de la petite Paulicea, devenue grande ville; chaque année voit s'ajouter quelque nouveau tronçon pour desservir quelque exploitation nouvelle, sans même attendre qu'une bourgade se soit élevée.

Là, comme aux États-Unis, la voie ferrée précède l'habitation de l'homme, et le Sao-Paolo, où affluent tant de colons, est devenu comme un vaste laboratoire, qui reçoit des étrangers et les transforme en citoyens animés de la même énergie, du même entrain qui distingue les Paulistas. Cet État a fourni aux Minas-Geraes ses mineurs les plus audacieux et les plus entreprenants; maintenant il élabore et

(1) Suite, voir p. 786.

(2) En 1890, le Brésil produisait 490 000 tonnes de café, alors que les autres pays n'en produisaient pas 400 000. L'État de Sao-Paolo a pour sa part au moins un milliard de pieds de caféier. En 1892, une caféterie d'un seul tenant renfermait six millions de pieds, avec un personnel de 4 200 personnes, presque toutes d'origine italienne, réparties en 26 villages ou hameaux. Chaque plant pouvant rapporter un kilogramme de café, c'est 6 000 tonnes de café que cette caféterie peut livrer au commerce chaque bonne année. On comprend, en de telles conditions, qu'on fasse des lignes ferrées tout exprès pour desservir quelquefois une unique caféterie.

lance vers le Nord toute une population de colons hardis, pleins d'initiative et de ténacité, qui s'avancent méthodiquement en faisant reculer devant eux la forêt et en la remplaçant par de riches plantations.

Le puissant mouvement d'expansion vers le Nord, qui a son foyer à Sao-Paolo, ne peut manquer d'entraîner les populations déjà relativement denses des États limitrophes de l'Est et du Nord-Est, et l'on peut prévoir pour un avenir peu éloigné le moment où Cearenses de Para et Paulistas du Sud se rencontreront sur les bords du double fleuve, qui constitue le Tocantins. Les Brésiliens sentent que là doit être un jour le centre de leur empire; ils voudraient bâtir là leur capitale fédérale. Le nouveau district fédéral a déjà été découpé dans l'État du Goyaz, il ne manque plus que la décision officielle définitive pour que l'aigueverse d'entre Tocantins et Parana voie s'élever la cité qui doit ravir à Rio son titre de capitale. Nul doute que la construction de cette ville, en ce lieu presque désert, ne hâte le peuplement de la région. La régularisation de la voie fluviale, qui va de Belem de Para à Buenos-Ayres par le Tocantins et le Parana, suivra de près au moyen de canaux de jonction et de canaux latéraux tournant les rapides; les chemins de fer convergeront de toutes parts sur la nouvelle capitale, et la conquête économique de l'Amazonie aura fait un pas immense.

Un deuxième pas ne manquera pas ensuite d'être bientôt franchi. Si le Parana prolonge au Sud le Tocantins par-dessus un seuil peu élevé, c'est par-dessus un seuil vraiment insignifiant que le Paraguay prolonge au Sud le puissant Madeira et le Tapajoz. Paraguay, d'un côté, en effet, Madeira et Tapajoz de l'autre, entre-croisent leurs sources et mélangent leurs eaux de tête aux jours de grandes pluies. Le Jaurou, affluent du Paraguay, atteint, par un de ses affluents, le Guaporé; et plus bas, un tributaire du même Jaurou, l'Aguapehy, n'est séparé que par un isthme bas et étroit, de 5 280 mètres à peine, de la rivière Alégre, affluent du Guaporé. Dès 1772, un capitaine général essayait de creuser un canal à travers ce seuil de partage, et, grâce à des pluies abondantes, réussissait à faire passer d'un bassin dans l'autre un grand canot de charge à six rames de chaque bord. Deux ans après, un autre gouverneur essayait de creuser le canal dans un endroit plus favorable, mais, faute de commerce, l'œuvre en resta là..... Plus à l'Est, enfin, les deux ruisseaux Estivado et Tombador, le premier descendant au Tapajoz par l'Arinos, le deuxième au Cuyaba, ne sont séparés que par un espace de 100 mètres. Que des canaux se creusent, que la navigation se régularise sur le Tapajoz et le Madeira, la colonisation qui remonte le cours du Paraguay dévalera promptement vers le centre de l'Amazonie, à la faveur de ces voies transcontinentales.

L'immense État de Matto-Grosso, qui occupe le dos de terrain rejoignant le nœud bolivien des Andes à l'arête orientale, et séparant la cuvette amazonienne de la région platéenne, n'a que 100 000 habitants groupés sur le haut Paraguay; sa faible altitude et son éloignement du rivage avaient jusqu'ici empêché son peuplement; mais quand les deux voies du Tapajoz et du Madeira s'ouvriront à la navigation, les faibles bourgades de la « Grande Forêt », situées au point de bifurcation des futures voies fluviales, verront accourir les colons et deviendront de puissantes métropoles, commerçant à la fois avec le Paraguay et l'Argentine au Sud, la Bolivie à l'Ouest, Manaos et Para au Nord. Elles occuperont le milieu d'une voie fluviale intercontinentale de plus de 8 000 kilomètres de développement.

Mais, devant ce flot d'immigrants, surtout italiens, qui débarquent chaque année sur tout son littoral, que deviendra la nationalité brésilienne? Ce vaste pays saura-t-il joindre la prospérité morale à la prospérité matérielle!

Il y a, ce semble, au Brésil, du moins dans la région qui nous occupe, un nombre suffisant de Brésiliens natifs, anciens Portugais et Açoriens métissés; il reçoit des pays de langue portugaise et espagnole un appoint assez appréciable encore, et les immigrants étrangers, spécialement les Italiens, ont jusqu'ici montré une aptitude suffisante à se fondre dans la masse, à adopter la langue et les usages de leur nouvelle patrie pour que le Brésil n'ait pas à craindre de scission fatale. Il est en état de « digérer » ses nombreux immigrants. L'arrivée des étrangers, d'ailleurs, n'a commencé qu'en 1820, alors que le Brésil comptait 4 millions d'habitants; et ils n'y vinrent d'abord qu'en nombre assez restreint, 3 000 en moyenne par an jusqu'en 1854, soit 140 000 en tout. Pendant les trente ans qui suivirent, la moyenne fut quintuplée, soit 498 000 de 1855 à 1885; mais la population indigène était passée déjà à 9 930 000 en 1872, et à 12 600 000 en 1883. C'est après 1885 que l'immigration s'accrut d'une façon vraiment extraordinaire : 688 906 étrangers y débarquèrent en six ans. C'est donc 1 327 000 immigrants, sur une population de 16 millions. Les Italiens, les plus nombreux, les seuls qui pourraient sérieusement tenter de faire bande à part, ne sont que 554 000, soit 1/30 du total, et encore avons-nous vu qu'ils débarquent dans la région la plus peuplée et qu'ils sont précisément les plus assimilables (1). Des chiffres que nous venons de donner, on peut conclure l'avenir du peuplement du Brésil. En s'en tenant au recensement de 1872 et à l'évaluation faite en 1893 (15 750 000 hab.), sa période de doublement serait de moins de trente-cinq ans, mais, étant donnée l'immigration croissante, ce chiffre est certainement trop fort. Il s'accroît moins vite que les États-Unis du Nord, mais sa population promet d'être plus homogène.

(1) Nous verrons plus loin qu'il y a scission possible et même probable de la part des États brésiliens de la région platéenne.



Le côté religieux et moral est le moins brillant: le pays se ressent encore de l'esprit et de l'influence de Pombal. Le gouvernement sectaire, qui a détruit la magnifique œuvre des Réductions, ne s'est point endormi sur un tel exploit; la force avait réussi contre les Jésuites, il employa la corruption contre le clergé séculier, et il faut dire, hélas! que, sur ce point comme sur le précédent, il n'a que trop réussi. L'immense Brésil n'a qu'un nombre dérisoire de prêtres, et ses douze évêques ont les mains absolument liées pour réformer les abus. Le pouvoir religieux, car religion il y a encore au Brésil, est pour ainsi dire entre les mains des francs-maçons, qui, au rebours de ceux d'Europe, affectent de se mêler des choses d'église, dirigent les Fabriques et organisent les processions et autres fêtes extérieures, dont les Brésiliens sont si friands. De là des conflits, des vexations continuels; et quand les évêques osent élever la voix, c'est la prison, l'assassinat qu'ils ont à redouter. Il y a une trentaine d'années, don Pedro II avait la faiblesse de ratifier une condamnation à cinq ans de prison infligée aux évêques de Para et d'Olinda, et peu après ce dernier mourait empoisonné.

La nouvelle république des États-Unis du Brésil n'a rien eu de plus pressé que de proclamer la séparation de l'Église et de l'État, et, d'après le tempérament des races latines, cette séparation équivaut presque à un décret de persécution. Mais la persécution aura pour effet de réveiller les catholiques endormis. Déjà les évêques, prenant le mal à sa racine, ont introduit les Lazaristes et leur ont confié leurs Séminaires; et l'évêque de Para, qui, jusqu'à ces derniers temps, avait sous sa juridiction les deux vastes États de Para et d'Amazonas avec 600 000 Indiens (soit la moitié de la population païenne du Brésil), a pris l'initiative de faire prêcher l'Évangile à ces déshérités. Quelques milliers étaient déjà fixés en de nouvelles Réductions par les Franciscains, lorsque l'État d'Amazonas ayant été constitué en évêché distinct, le nouvel évêque de Manaos donna aux missions indiennes une impulsion plus énergique encore avec l'aide des Pères du Saint-Esprit. (Annales de la Propagation de la Foi, janvier 1899.) L'État de Matto-Grosso s'est récemment ouvert, lui aussi, aux apostoliques entreprises des fils de Don Bosco (Annales, mars 1899.) Enfin, le gouvernement de Rio approuve lui-même ces efforts et les encourage. Il paraît que ce qui est mauvais dans la moitié peuplée et civilisée du Brésil est bon pour les sauvages indiens de la Selve amazonienne et de la grande forêt. Il n'y a pas qu'en France où il y ait de ces heureuses inconséquences.

7. Guyane.

La partie ébréchée du bord de la cuvette amazonienne qui a reçu le nom de Guyane est de beaucoup la moins peuplée et la moins favorable au peuplement. Les montagnes de cette région appartiennent au système de l'arête orientale; elles sont, par conséquent, beaucoup moins élevées que les Andes; elles n'atteignent même que rarement la hauteur des sommets brésiliens, et sur un espace très restreint. Elles ont enfin le double désavantage de se trouver reléguées assez loin dans les terres, derrière un rivage bas et marécageux, et d'être situées à faible distance au Nord de l'équateur terrestre, à peu près justs sous l'équateur thermique. Plusieurs de ces inconvénients s'expliquent naturellement.

La situation de ces montagnes s'étendant en écharpe ondulée du premier au huitième degré de latitude dans une direction générale, presque transversale aux alizés du Nord-Est, les expose au déluge des pluies équatoriales, et le puissant ravinement qui en est la conséquence a certainement contribué à abaisser beaucoup leur relief. Quant à leur éloignement au milieu des terres, il s'explique déjà par ce même ravinement qui entraînait les débris des monts et faisait reculer la mer, si bien que la contrée gagnait en largeur à mesure qu'elle perdait en hauteur. Nous avons déjà vu, en outre, que le mouvement enveloppant du soulèvement des Andes vénézuéliennes et le comblement de la gouttière orénoquienne qui en fut la conséquence avaient relégué au loin, derrière les Llanos, la Parime et la sierra de Pacaraima. Ce mouvement enveloppant n'a pas été sans influence jusque sur la région guyanaise.

En effet, le puissant courant des Amazones entraîne une immense quantité de troubles, de particules arrachées aux Andes et à ses rivages, tant par lui-même que par ses affluents; et au lieu de finir par un vaste delta, empiétant chaque année sur l'océan comme celui du Mississipi, il se jette dans un estuaire profond, qui s'accroît même sans cesse devant les assauts répétés des vagues.

Où vont ces alluvions fluviales et ces débris de rivages?

Le grand courant équatorial qui vient buter devant le cap San Roque longe le littoral et va s'engouffrer dans le golfe du Mexique pour en ressortir sous le nom de Gulf-Stream. Le courant saisit au passage l'immense quantité de matières terreuses amenées par l'Amazone et les entraîne dans son cycle immense. Or, ce courant, passant devant la puissante échancrure constituée par le raccordement imparfait des Andes vénézuéliennes et de la Parime, a produit en cet endroit un vaste tourbillon favorable au dépôt des troubles et alluvions: c'est là qu'il faut chercher le delta primitif de l'Amazone, et ce delta s'accroît encore dans l'impasse constituée par le littoral et la Trinidad. (Nous avons dit le delta primitif, car l'échancrure étant maintenant à peu près comblée et le littoral régularisé, c'est jusque sur le littoral de la Géorgie et des Carolines que le Gulf-Stream porte actuellement les alluvions arrachées aux Andes.) Mais les résultats de cette action sont encore tangibles; à partir du cap Orange,

la plaine guyanaise devient de plus en plus large, basse et marécageuse; des séries de cordons littoraux se sont déposés les uns après les autres, forçant les fleuves côtiers à s'incliner vers l'Ouest, et à se répandre en coulées latérales avant d'atteindre la mer. Les côtes guyanaises sont donc un véritable delta; elles en ont les avantages au point de vue de la fertilité, mais elles en ont surtout les terribles inconvénients sous un tel climat.

Les montagnes étant trop loin dans l'intérieur, les colons ont dù s'établir sur la côte, se livrant ainsi sans défense aux fièvres produites par les émanations marécageuses. Aussi la colonisation entreprise sur ces côtes inhospitalières par trois nations différentes n'a produit que de bien maigres résultats.

Si pauvres toutefois que soient ces résultats, il est intéressant de les comparer entre eux: on y reconnaît facilement l'influence des méthodes colonisatrices, et l'on y voit en raccourci le caractère et le génie différent des trois nations qui se sont partagé ce lambeau du littoral sud-américain.

A l'Est, où la plaine est le moins large, par conséquent à priori plus saine, la colonisation française, avec sa méthode officielle du *tout par l'État*, a misérablement échoué. Les essais de peuplement de cette France équinoxiale, qui devait succéder à la nouvelle France du Canada et la remplacer, se sont terminés par de véritables désastres. On expédia jusqu'à des comédiens aux 13 000 Alsaciens, Lorrains et Saintongeais qu'on débarqua en 1763 sur la rivière Kourou. On eut même la délicate attention de les munir de patins (!) en souvenir du Canada (1); mais on oublia les vivres et autres objets de première nécessité; et la famine, s'ajoutant au typhus, eut vite raison de la bonne volonté des colons. Plus de 10 000 périrent en peu de temps; quelques centaines seulement parvinrent à se faire rapatrier. La réputation de Cayenne était faite: la « guillotine sèche » fut appelée sous le régime plus doux (?) du Directoire à succéder à la guillotine sanglante de la Convention: c'est sur les bords du Sinnamary que le Directoire envoya les prêtres réfractaires et les suspects de Fructidor.

Tous les essais de colonisation officielle ont échoué; mais ce que n'ont pu les agents de l'État avec les ressources du budget de la métropole, une simple religieuse, Mme Javouhey, l'a accompli avec une singulière force de volonté. « Aidée des Sœurs de sa communauté, d'un certain nombre d'engagés et de plusieurs centaines d'esclaves, elle fonda divers établissements, plantations, asiles, écoles, hôpital, léproserie. Le village actuel, considéré comme l'un des plus salubres de la Guyane, était autrefois le « grenier à riz de la colonie ». (E. Reclus, *Guyane*.) Tant il est vrai que l'initiative privée, débarrassée du contrôle du gouvernement, appuyée sur la seule religion, peut opérer des merveilles dans les plus mauvaises conditions!

Dans leur colonie de Surinam, les Hollandais établirent d'immenses plantations, cultivées par de nombreux esclaves maintenus sous un joug de fer. Ils eurent même plus d'une fois à combattre les nègres marrons, c'est-à-dire rebelles, réfugiés dans l'intérieur et constitués en république éphémère. Ce petit peuple, tenace et âpre au gain, excelle à dominer les races inférieures et à les maintenir sous le joug; c'est encore là le secret de sa domination sur l'immense archipel malaisien. La crise économique produite par l'abolition de l'esclavage en 1863 entraîna la ruine de beaucoup de plantations; de vastes étendues cultivées firent retour à la solitude des forêts et des savanes; la colonie même se dépeupla par l'émigration. C'est depuis quelques années seulement que les opiniâtres Hollandais ont pu se ressaisir et reprendre lentement la conquête de leurs anciennes plantations, grâce à leur énergie, grâce aussi à l'importation de quelques milliers de coulis hindous, chinois et javanais.

Les Hollandais n'ont fait, d'ailleurs, qu'imiter les Anglais. Ceux-ci, en effet, une fois maîtres d'une partie de la Guyane arrachée à leurs voisins de Surinam, constatèrent vite qu'ils ne pourraient pas faire de bien merveilleuses affaires par eux-mêmes sous un tel climat. Aussi entreprenants que pratiques, ils amenèrent une multitude de coulis hindous (il y en avait déjà 135 000 en 1893), et provoquèrent l'émigration de noirs et de mulâtres des Antilles, particulièrement de l'île surpeuplée de Barbadoes et de Trinidad (ils étaient 130 000 en 1894); les métis brésiliens accoururent (14 000 en 1894). Enfin, les Anglais eux-mêmes y viennent en plus grand nombre; ils sont au moins 5 000, alors qu'il n'y a pas 1 000 Hollandais dans la colonie de Surinam et guère plus de 100 Français à Cayenne. Le premier chemin de fer construit dans l'Amérique du Sud l'a été par les Anglais de Georgetown. Ils exploitent la magnifique voie de l'Esséquibo, et ils prévoient déjà le moment où, du Haut-Esséquibo, ils pourront atteindre le Rio-Branco par-dessus le seuil insignifiant qui les sépare et exploiter leur part de l'Amazonie, et ils réclament déjà même le revers des monts et en contestent la possession au Brésil. Les aventuriers anglais, trouvant leur territoire trop exigu, envahissent encore le bassin du Cuyuni, l'affluent de l'Esséquibo, sur lequel le Vénézuéla étendait jusqu'ici sa domination nominale, et lui en disputent âprement la possession depuis qu'ils y ont découvert des gisements aurifères.

(1) Ces colossales sottises ne sont malheureusement pas le monopole de l'ancien régime. Récemment, on débarquait un poêle à Obock, un poêle authentique, pour chauffer les employés du gouvernement! et, dans une alerte récente, on constatait que notre colonie tout entière n'avait ni soldats ni canons! et les Anglais d'Aden nous offraient avec une ironique gracieuseté un bataillon pour veiller à la sûreté de Djibouti! Un poêle et pas de soldats!

Ainsi donc, grâce à l'initiative anglaise et à leur méthode de colonisation, au cœur même de la Guyane, nous trouvons un nouvel élément de peuplement : des nègres et mulâtres des Antilles, des Hindous, des Chinois importés avec le beau titre d'engagés volontaires, tous gens moins sensibles à l'insalubrité du climat, et fortement disciplinés par l'énergie et l'activité anglo-saxonne.

L'esprit libéral qui anime ce peuple au point de vue de la religion permet d'augurer avantageusement de l'avenir religieux de la Guyane. La religion catholique se développera au sein des progrès matériels et aura peut-être le temps de sauver les débris des tribus indiennes encore errantes dans la forêt, avant que l'Anglais ne les ait exterminés.

∴

En résumé, tout le pourtour de la cuvette amazonienne, sauf en un point, la Guyane orientale, a donc sa population relativement dense, qui empiète méthodiquement vers l'intérieur. L'estuaire lui-même a sa grande ville, et tout un peuple d'émigrants déjà acclimatés, les Cearenses, pénètre au cœur même de l'Amazonie. L'achèvement des grandes voies naturelles transcontinentales ou même simplement de pénétration que nous avons signalées au passage ne manquera pas de hâter le peuplement de ces vastes contrées. L'immense territoire semble progresser désormais d'un mouvement lent encore et uniforme, mais qui ne tardera pas à s'accélérer. Malgré sa latitude et sa faible altitude, malgré son climat torride, l'avenir de la région amazonienne est donc assuré au triple point de vue de la population, de la prospérité matérielle et même de la civilisation chrétienne.

(*A suivre.*) H. Couturier.

SUR L'EAU GAZEUSE DITE « DE SELTZ » (1)

La préparation de l'eau de seltz, logiquement faite autrefois par les pharmaciens, est presque partout aujourd'hui dans les mains de l'industrie. Des raisons économiques et l'incompétence du public pour en apprécier la qualité en ont été les causes principales. Comme conséquence, cette industrie a relativement fait peu de progrès, ainsi qu'il est facile de le constater en y regardant de près.

Pour que l'eau de seltz réponde aux exigences de l'hygiène moderne, il faut, en effet : 1° savoir faire un choix judicieux de l'eau douce à gazéifier ; 2° ne la saturer qu'avec de l'acide carbonique absolument pur ; 3° ne pas la mettre en contact dans les siphons avec des armatures plombifères.

Choix de l'eau. — Il y a lieu de considérer séparément sa constitution minérale et son état bactériogique.

Sur le premier point, l'industrie est assez accommodante : l'eau qu'elle choisit est le plus souvent celle qu'elle a sous la main, sans s'inquiéter outre mesure de son aptitude à se gazéifier et de ses qualités hygiéniques. Et lorsqu'elle se trouve en présence d'une eau potable, justement réputée bonne, comme celle de notre ville de Bordeaux, elle est heureuse de l'accepter les yeux fermés. C'est peu ; quelque paradoxal que cela paraisse, les meilleures eaux potables comme constitution minérale sont mauvaises pour être transformées en eaux de seltz ; et de même que les eaux séléniteuses, impropres à l'alimentation, à cause de leur seul sulfate de chaux, sont les meilleures pour faire les bières hygiéniques, de même les eaux lourdes, à cause de leur seul calcaire, sont préférables pour la gazéification. Pour en être convaincu, il n'y a qu'à voir ce que fait la nature et l'imiter. Buignet n'a-t-il pas annoncé, il y a vingt-cinq ans, à l'Académie que les eaux alcalines acidulées les plus fixes étaient celles qui contenaient le plus de carbonate alcalin ? Et dans les espèces voisines, l'expérience ne démontre-t-elle pas aussi que les eaux de table les plus stables de notre plateau central sont celles qui, sans une trop grande surcharge de gaz carbonique, sont assez fortement bicarbonatées calcaires ? C'est ce qu'ignore l'industrie. Ce qu'elle ne sait pas non plus, et le public pas davantage, c'est qu'une eau gazeuse n'a pas à ce titre une valeur proportionnelle au gaz qu'elle contient dans le siphon, mais bien à celui qu'elle retient dans le verre et surtout à la lenteur avec laquelle elle se laisse se dégager dans l'estomac. Or, dans les eaux gazeuses naturelles et artificielles, ces qualités sont sous la dépendance à la fois : de leur richesse en bicarbonate, de l'excès d'acide carbonique justement nécessaire pour assurer la permanente résolution de ces sels, et non pas du grand excès de gaz indispensable pour vider un siphon ou faire sauter bien haut le bouchon d'une bouteille. Et c'est parce que les industriels fabricants d'eau de seltz n'en ont jamais eu conscience, ou peut-être parce que, pour complaire au public ignorant, ils communiquent ces défauts à leur eau, qu'on a accusé les eaux gazeuses artificielles de produire chez certains sujets des étourdissements passagers ou, ce qui est plus sérieux, des dilatations d'estomac. Et c'est la vérité. Or, tout cela ne se produit pas avec les eaux minérales acidulées, moins chargées de gaz carbonique libre, mais plus riches en gaz combiné ou attaché aux bicarbonates, sels lentement dissociables et ne fournissant guère plus à l'estomac que la dose de gaz carbonique qu'il ne peut absorber, en le stimulant moins vivement, mais plus longtemps.

Les eaux calcaires, contenant 25 à 50 centigrammes de carbonates terreux par litre, doivent donc être préférées pour la gazéification aux eaux plus pures ; et quand on ne les possède pas, on peut se rapprocher de la nature en faisant dissoudre dans l'eau carbonique la part de calcaire qui lui manque.

(1) Communication à la Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux.

Examen bactériologique. — Par cela seul que l'acide carbonique s'est montré défavorable à la pullulation de certains microorganismes et funeste à l'existence d'autres, on n'est pas autorisé à le considérer, même à haute pression et après plusieurs jours d'attente, comme un antiseptique. Duclaux dit, à ce sujet : « On a seulement *chance*, en temps d'épidémie, de voir diminuer ou même périr dans l'eau de seltz les germes nuisibles. Mais la garantie est médiocre pour quelques-uns, comme par exemple celui de la fièvre typhoïde, qui peut persister plus longtemps dans l'eau de seltz que dans l'eau distillée ou l'eau de canalisation. La seule eau vraiment recommandable est donc l'eau stérilisée par la chaleur ou par une bonne filtration. » (*Traité de microbiologie* de Duclaux, 1898.)

Eh bien ! voilà un point encore sur lequel l'industrie est peu compétente ; aussi a-t-elle peu de souci de livrer des eaux aseptisées.

Passons à l'acide carbonique. — En principe, il semble que rien n'est plus simple que de préparer de l'acide carbonique hygiéniquement pur ; et lorsque l'industrie a lavé celui qu'elle obtient avec de l'acide sulfurique ordinaire et de la craie, elle se croit en règle avec l'hygiène. Un peu plus de circonspection serait certainement préférable, et les résultats seraient finalement plus fructueux si on était plus difficile sur le choix de l'acide, sur celui du carbonate, et si on mettait plus de soin dans les lavages qui, dans l'état, sont assez illusoires. L'expérience suivante, rapportée par M. le professeur agrégé Hanriot (de Paris), va nous convaincre à cet endroit, car elle nous marque le degré de susceptibilité de la muqueuse gastro-intestinale au regard des impuretés de l'acide carbonique.

Notre honoré collègue, en compagnie d'un autre docteur, voulant éclaircir un côté de l'action de l'acide carbonique sur l'organisme, injecta par le rectum à une série d'humains une certaine quantité de ce gaz. Le premier jour, il se servit de celui du gazomètre de son laboratoire, et quelle que fût la faible dose injectée, l'intolérance fut absolue, l'absorption nulle. Le second jour, il eut recours à du gaz extrait de l'eau de Vichy. Cette fois la tolérance fut parfaite, l'absorption rapide et complète. Pourquoi cette différence ? N'est-elle pas due ici aux impuretés inhérentes, quoique faibles et insaisissables du gaz carbonique artificiel, et n'avons-nous pas le devoir de réclamer que celui de l'eau de seltz soit aussi pur que celui de l'eau de Vichy ? Déjà, quelques industriels, plus soucieux du respect de leur marque que de la réalisation de bénéfices immédiats, ont adopté l'acide sulfurique le plus pur, dit au soufre ; d'autres, le bicarbonate de soude en place de craie ; pourquoi obtient-il l'exiguïté du laveur ? D'autres enfin ont songé à saturer l'eau à l'aide du gaz carbonique liquéfié. Mais soit que cet acide ressemble à celui du gazomètre de tout à l'heure, soit qu'on le comprime inconsciemment avec de l'air, la pratique s'est refusée à en sanctionner l'usage, surtout dans le sens que nous avons détaillé plus haut.

Armatures plombifères. — Il ne reste plus à examiner maintenant que le contact prolongé de l'eau avec les armatures plus ou moins plombifères des siphons. Ici, nous nous plaisons à constater qu'il y a progrès réel, et que dans la majorité des cas les précautions sont prises pour que l'eau ne devienne pas plombifère.

En résumé, quoique la consommation des eaux gazeuzes dites de seltz reste toujours considérable, il semble que la partie la plus éclairée du public surtout les délaisse à l'avantage des eaux minérales acidulées, dont la vente progresse notablement malgré la multiplicité annuelle des marques recommandables de notre pays.

Si on en cherche les causes, on trouve les principales dans l'incompétence générale de l'industrie pour préparer des eaux artificielles conformément aux exigences de l'hygiène moderne.

Puisque, depuis quelques années, la pharmacie, convenablement éclairée à ce sujet et seule logiquement compétente, se dispose à les préparer conformément aux conseils de la science, il y a lieu de la soutenir. A cet égard, nous faisons surtout appel à la médecine, gardienne naturelle des lois de l'hygiène, et nous espérons qu'elle recommandera partout les marques pharmaceutiques, surtout lorsqu'il sera bien avéré qu'elles sont plus susceptibles que les autres de sauvegarder la santé publique.

SUR UNE EXPÉRIENCE RELATIVE AUX COURANTS SOUS-MARINS (1)

Pendant son mémorable voyage d'exploration scientifique, à diverses reprises, le *Challenger* exécuta des mesures relatives à l'existence, à la direction et à la vitesse des courants sous-marins. Ces expériences (2) furent faites principalement pendant les mois d'avril, d'août et de septembre 1873, d'abord à l'ouest des Bermudes, puis entre les îles du Cap Vert et Fernando Noronha. On amarrait une embarcation sur le câble de la drague ou sur la ligne de sonde dont le plomb reposait au fond et servait d'ancre. De ce point fixe, à l'aide d'une drague à courant, descendue à des profondeurs variables et qui ont dépassé 500 brasses (915 mètres), on évaluait la direction et la vitesse du courant d'abord à la surface, puis à des profondeurs augmentant progressivement. On construisait alors des roses de courants, diagrammes montrant de la façon la plus nette que, sur une même verticale, les courants profonds étaient susceptibles de différer considérablement, comme direction et comme vitesse, non seulement

(1) *Comptes rendus.*

(2) Challenger's Reports. Narrative of the cruise.



entre eux, mais encore du courant de la surface.

Ces expériences ont été reprises par des procédés semblables ou différents par le professeur I. Y. Buchanan, à bord du *Dacia* en 1878, puis du *Buccaneer* dans le golfe de Guinée et par le commandant Anthony S. Thomson, en 1895, à bord du *Buccaneer*, dans l'Atlantique, au sud de l'équateur (1).

Grâce à la bienveillance des membres de la mission hydrographique opérant dans l'Iroise au large de Brest, j'ai pu, à bord du bâtiment de l'État le *Laborieux*, avec l'aide de M. l'ingénieur hydrographe de la marine Gauthier, me livrer à une expérience du même genre et établir une nouvelle confirmation d'un fait dont l'importance est capitale pour l'étude de la circulation océanique.

Le vendredi 11 août 1899, à environ trois milles et quart dans le sud du phare des Pierres-Noires, c'est-à-dire aussi en dehors que possible des phénomènes d'interférences provenant de réflexions contre la terre, par une profondeur de 70 mètres, cinq flotteurs, dont chacun était constitué par deux bouteilles de mêmes dimensions, accouplées selon la méthode de M. Hautreux, furent jetés simultanément à la mer et abandonnés à eux-mêmes. Le point de départ fut soigneusement relevé au cercle. On était à ce moment en flot, dix-huit minutes seulement après l'heure de la basse mer qui avait lieu, ce jour-là, à 1 heure de l'après-midi.

La bouteille supérieure de chaque flotteur était peinte d'une couleur différente, afin d'être reconnaissable. Pour chacun d'eux, une bouteille flottait à la surface, en y enfonçant autant que possible, à l'aide d'un lest d'eau; la seconde bouteille était aussi lestée de manière à avoir une densité à peine supérieure à celle de l'eau ambiante, et était reliée à la première par une cordelette très fine de 5 mètres pour le premier flotteur, de 10, 20, 30, 40, et 60 mètres pour les suivants. Dès le départ, les cordelettes des flotteurs à 20 mètres et 30 mètres s'enchevêtrèrent, de sorte que ce double système de quatre bouteilles fut considéré comme un flotteur unique, correspondant à une profondeur de 25 mètres. La mer était calme et il n'y avait pas de vent.

Après que le bâtiment se fut maintenu en vue, sans toutefois troubler la dérive des flotteurs, pendant un peu plus d'une heure, une embarcation fut mise à la mer, et chaque flotteur fut recueilli. On eut soin de noter exactement au cercle la position où il était parvenu, ainsi que la durée de son immersion.

Ces données furent reportées sur la carte marine. Le flotteur à 5 mètres étant considéré comme de surface, la trajectoire de chaque flotteur déterminant en direction et en vitesse, le courant à cette profondeur s'obtenait par la composante suivant le parallélogramme des forces de la résultante diagonale indiquée par la trajectoire de la bouteille de surface et de la trajectoire du flotteur à 5 mètres comme autre composante. On obtint de cette manière une rose de courant suivant une verticale au point considéré.

Les résultats mesurés graphiquement sont les suivants :

Surface.	Direction.	Vitesse à l'heure.
m	°	m
5......................	N 29 W	1430
10......................	S 28 E	94
25......................	S 73 E	150
40......................	S 73 E	150
60......................	N 8 E	420

A l'inspection du diagramme, il semblerait que les eaux de flot, rencontrant la masse des eaux qui finit de descendre en jusant, les heurtent comme un double coin, d'abord à la surface avec une vitesse maximum, tandis qu'à 10 mètres de profondeur, le courant, encore influencé par le jusant, possède une vitesse minimum et une direction presque inverse. A mesure qu'on descend davantage, le courant tourne de plus en plus sur lui-même, en sens inverse des aiguilles d'une montre, avec une vitesse croissante; jusqu'à 60 mètres, c'est-à-dire à 10 mètres seulement au-dessus du fond, il ne fait plus qu'un angle de 37° avec la direction du courant de surface quoique avec une vitesse notablement moindre que celle de celui-ci. Le phénomène présente quelque analogie avec ceux étudiés par Helmholtz à propos des vagues atmosphériques.

Il serait à désirer que de semblables expériences fussent renouvelées, en jusant et à des époques différentes, aussi loin que possible de la terre pour éviter les interférences. On y trouverait sans doute d'intéressantes conclusions relatives aux phénomènes de marées. Indépendamment de l'importance scientifique de ces questions, la navigation pourrait peut-être être amenée à tirer profit de courants si peu profonds et pourtant si différents en intensité et en direction du courant régnant à la surface.

J. Thoulet.

(1) *Remarks on ocean currents and practical hints on the method of their observation*, by A. S. Thomson. Report of the 6th Intern. Georg. Congress held in London in 1895, p. 443.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 décembre

Présidence de M. Van Tieghem

Élections. — M. Méray a été élu correspondant par la section de géométrie par 43 suffrages sur 45 votants.

M. Rosenbusch a été élu correspondant par la section de minéralogie par 44 suffrages, majorité absolue.

La parallaxe du Soleil. — M. Bouquet de la Grye soumet à l'Académie les résultats des calculs de la parallaxe du Soleil résultant des *Observations directes* faites par les dix missions françaises envoyées en 1882 en dif-

férentes parties du globe. — Un second mémoire aura pour objet les résultats obtenus par l'étude complète des données prises par les observateurs et aussi des mesures des plaques photographiques.

La discussion des observations directes et leur calcul par la méthode de Halley ont donné, avec les grandes lunettes, 8,7996, et avec toutes les lunettes, 8,8068, chacune de ces valeurs étant obtenue avec une erreur probable d'environ 0'' 01.

Avec la méthode de Delisle, le résultat est plus incertain, l'erreur probable beaucoup plus considérable.

On peut donc estimer la valeur de 8'' 80 comme le résultat des observations françaises directes provenant des deuxième et troisième contacts de toutes les stations.

Les travaux au mont Blanc en 1899. — M. Janssen, après avoir rendu un nouvel hommage à la mémoire de M. Cauro, victime d'un accident mortel dans la montagne, au moment où il s'y occupait de travaux scientifiques, signale les principales études faites sur le mont Blanc en 1899.

La première a eu pour objet les pertes qu'un câble télégraphique peut éprouver, quand il est placé à nu sur un glacier.

Il résulte de ces expériences, poursuivies par M. Lespieau, que la ligne constituée par deux fils posés à nu sur un glacier ou sur un rocher émergeant du glacier est parfaitement utilisable pour la télégraphie; que son isolement est bon même lorsque la glace fond à la surface du glacier, comme cela a eu lieu, enfin qu'un fil de fer de 3 millimètres, reposant sur une longueur de 1700 mètres de glacier, ne constitue pas une terre télégraphique. Ce résultat est fort intéressant pour la télégraphie en haute montagne. Il faut ajouter toutefois que si l'isolement donné par la glace se prête à l'établissement de lignes à fil nu, d'un autre côté, les mouvements de descente des glaciers sont des causes incessantes de rupture des câbles.

L'étude de la question de la présence de l'oxygène dans les enveloppes gazeuses du soleil a été continuée aussi cette année. Des résultats ne pourront être donnés qu'après de nouvelles expériences qu'on se propose de poursuivre, tant au mont Blanc qu'à Paris.

Influence d'un champ magnétique sur le rayonnement des corps radio-actifs. — Au cours des expériences que M. Henri Becquerel poursuit dans la recherche des faits qui peuvent nous éclairer sur la nature du rayonnement émis par les corps radio-actifs, il a eu l'occasion d'observer ces jours derniers des effets remarquables produits sur ce rayonnement lorsqu'il traverse un champ magnétique.

Dans un champ magnétique non uniforme, constitué par un puissant électro-aimant, on observe que le rayonnement du radium s'infléchit et se concentre sur les pôles.

Des faits analogues viennent d'être observés par des savants viennois : MM. Stefan Meyer et Egon Schweidler.

Tous les faits observés montrent que le rayonnement du radium se rapproche considérablement des rayons cathodiques; certaines expériences donnent presque la reproduction d'expériences faites avec les rayons cathodiques par M. Broca.

Les expériences fournissent en outre des éléments nouveaux pour guider dans la recherche de la nature des radiations émises par les corps radio-actifs; toutefois, le fait de leur émission continue et sans affaiblissement notable, par des substances non électrisées, n'en reste pas moins, jusqu'ici, un mystère d'un grand intérêt.

Nouvelle méthode pour déterminer la densité moyenne de la Terre et la constante gravitationnelle. — M. Gerschun donne la description schématique d'une nouvelle méthode pour déterminer la densité moyenne de la Terre et la constante de l'attraction.

Si l'on approche de la surface libre d'un liquide une masse pesante, la surface du liquide prend la forme d'une surface d'égal potentiel newtonien, provenant de l'action simultanée de la Terre et de la masse pesante qui perturbe le champ gravitationnel de la Terre. Si le corps perturbateur a la forme d'une sphère de masse μ dont le centre est à une distance h dont la surface libre (supposée très grande) du liquide, la surface sera de révolution autour d'un axe passant par les centres du corps et de la Terre. Le rayon ρ de la sphère osculatrice à cette surface à son point ombilic est donné par

$$\rho = \frac{M\,h^2 - \mu\,R^2}{\mu\,R^3 + M\,h^3}\,h\,R,$$

où M est la masse de la Terre, R son rayon.

L'auteur indique comment on peut simplifier cette formule et comment on peut arriver à un résultat en employant un bain de mercure de grande surface.

Sur la coexistence d'une diastase réductrice et d'une diastase oxydante dans les organes animaux. — MM. J. Abelous et E. Gérard ont établi qu'il existait dans l'organisme animal un ferment soluble qui réduit le nitrate en nitrite. — La quantité de nitrite formée va croissant durant un certain temps, puis diminue. Il semble qu'à un moment donné il y ait disparition d'une certaine quantité de nitrite. Reprenant ces expériences de diverses manières, les auteurs arrivent à admettre comme conséquence que, dans les macérations aqueuses de rein de cheval, il y a coexistence d'un ferment soluble réducteur et d'un ferment soluble oxydant, la présence de ce dernier pouvant entraîner la disparition d'une certaine proportion des produits dus au ferment réducteur.

Sur la présence de la mannocellulose dans le tissu ligneux des plantes gymnospermes. — En reprenant l'étude de la substance gommeuse retirée du bois par Poumarède et Figuier, à l'aide de la lessive de soude, Thomsen a observé que le pin et le sapin, contrairement à ce qui arrive avec le bouleau, le hêtre, le chêne et quelques autres arbres, ne fournissent que des quantités insignifiantes de gomme de bois.

Il était intéressant de savoir si des plantes, telles que des conifères et des angiospermes, déjà séparées par l'ensemble de leurs caractères sexuels et la structure anatomique de leurs bois, présentent une telle différence de processus physiologiques qu'on puisse encore les reconnaître à la composition de leurs membranes cellulaires.

M. Gabriel Bertrand a entrepris l'étude de ces faits. Il était, dans une première note, arrivé à cette conclusion que le tissu ligneux des plantes angiospermes, monocotylédones et dicotylédones, était formé, quel que soit l'organe où on l'examine, de quatre substances principales : la cellulose ordinaire, la vasculose de Fremy, une sorte de résine probablement phénolique ou lignol, et la gomme de bois, appelée aussi *xylane*. Dans cette note, il montre que chez les plantes gymnospermes, la xylane, à peu près absente, est remplacée par un hydrate de carbone tout à fait différent, par de la mannocellulose.

Note pour servir à l'histoire de la pression intraoculaire et, par suite, à la connaissance du mécanisme de la pression du sang dans les capillaires. — Poursuivant ses recherches sur le mécanisme de la pression intraoculaire, M. Nicati a remarqué qu'elle varie sous diverses influences; elle augmente, par exemple, dans la cloche à plongeur. Pour le lapin, elle est montée à 0,30 sous la pression atmosphérique ordinaire, à 0,43 dans la cloche sous une atmosphère et demie de surpression. Les expériences de l'auteur et ses calculs lui fournissent la preuve que la pression interne de l'œil, corollaire et cause de sa dureté, est l'indice, plus exactement la mesure, de la pression du sang dans les capillaires.

Le calcul appliqué aux résultats généraux de ses recherches le conduit à constater que la dureté ordinaire de l'œil varie comme le rapport entre le volume du corps et sa surface.

La formule générale suivante résume son exposé:

Fonction des dimensions du corps et de la pression atmosphérique, la pression du sang dans les capillaires, mesurée à la dureté de l'œil, a été trouvée proportionnelle au rapport entre le volume du corps et sa surface.

Sur une nouvelle mucorinée pathogène. — MM. Lucet et Costantin ont étudié une nouvelle moisissure parasite qui avait déterminé, chez une femme d'une trentaine d'années, une affection à marche lente des voies respiratoires. Ce champignon, pour lequel ils créent un genre nouveau, *Rhizomucor*, et qu'ils dénomment *R. parasiticus*, offre un mycélium formé de stolons rampants, à rhizoïdes irréguliers, à pédoncules fructifères ramifiés au sommet en grappe, quelquefois en corymbe; des sporanges de 80 μ à 35 μ; une columelle ovoïde, cutinisée, de 70 μ à 30 μ; des spores réniformes, larges de 4 μ sur 3 μ. La couleur des cultures gazonnantes peu élevées est d'adord grisâtre, puis brun fauve grisâtre. Le champignon, cultivé expérimentalement, s'est révélé pathogène pour le cobaye, mais il ne paraît pas attaquer le chien.

Sur une méthode générale pour le dosage des divers corps simples contenus dans les composés organiques. Note de M. Berthelot. — Sur les réfractions moléculaires, la dispersion moléculaire et le pouvoir rotatoire spécifique de quelques alcoylamphres. Note de M. A. Haller et P.-T. Muller. — Sur la théorie des fonctions discontinues. Note de M. R. Baire. — Sur le principe de l'égalité de l'action et de la réaction. Note de M. André Broca. — Action du chlorure d'aluminium sur l'anhydride camphorique. Note de M. G. Blanc. — Alcalimétrie des amines. Note de M. A. Astruc. — Nouvelles observations sur les péripates américains. Note de M. E.-L. Bouvier, à qui ses études ont montré que les péripates américains peuvent se ranger dans deux sections absolument distinctes : à la première section appartiennent des espèces qui ont quatre ou cinq papilles pédieuses et les orifices urinaires des pattes IV et V inclus dans le troisième arceau, qui constitue la sole de ces appendices; dans la seconde viennent se grouper toutes les formes qui ont trois papilles pédieuses (deux en avant, une en arrière), et où les orifices urinaires anormaux se trouvent compris entre les arceaux 3 et 4 de la sole. Les péripates de la première section habitent tous les hauts plateaux de la chaîne montagneuse qui avoisine le Pacifique, ou le versant maritime de cette chaîne (*Péripates andicoles*); ceux de la seconde section peuvent être appelés *Péripates caraïbes*, parce qu'ils sont localisés dans les îles (Antilles) et dans les vallées américaines situées à l'est de la chaîne. — Sur un nouveau mode de formation de l'œuf chez les piptocephalis. Note de M. L. Matruchot. — Sur la tectonique de l'extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse. Note de M. H. Révil. — Les facies et les conditions de dépôt du Turonien de l'Aquitaine. Note de M. P. Glangeaud. — Sur de nouvelles recherches souterraines en Dévoluy (Hautes-Alpes) et sur le plus profond puits naturel connu (chourun Martin, 310 mètres). Note de M. E.-A. Martel. — Évaluation approchée de la dénudation du terrain crétacé des côtes normandes. Note de M. J. Thoulet.

ACADÉMIE DE MÉDECINE

Séance du 5 décembre 1899.

Du rôle de l'arthritisme dans la pharyngite granuleuse.

La pharyngite granuleuse, pharyngite des orateurs, est une affection qui récidive souvent après le traitement. Quelle que soit la méthode que l'on ait employée pour modifier la muqueuse, il arrive que, six mois ou un an après, la toux recommence, accompagnée ou non de petits crachats grisâtres, le timbre de la voix se modifie, la muqueuse est congestionnée, des varicosités apparaissent sur la paroi postérieure du pharynx, et parfois les crachats sont sanguinolents. L'analyse complète de l'urine explique immédiatement ces récidives.

En effet, les malades présentent tous une hyperacidité souvent considérable; si on prend le rapport à la normale représentée par 100, on obtient des nombres qui varient entre 200 et 450.

Les autres éléments sont toujours en diminution; le chlore seul, dans certains cas, est supérieur à la normale et tend à augmenter.

A l'examen histologique, on trouve très souvent de l'oxalate de chaux seul ou accompagné d'acide urique; il existe également des cellules accompagnées d'acide urique; il existe également des cellules épithéliales parimenteuses et parfois des débris de cylindres épithéliaux rénaux.

J'ai réuni 28 observations de pharyngite granuleuse avec analyse complète de l'urine; toutes les courbes sont semblables entre elles, et, si on prend la moyenne des ordonnées, on obtient un tracé qui montre clairement les résultats que je viens d'énoncer.

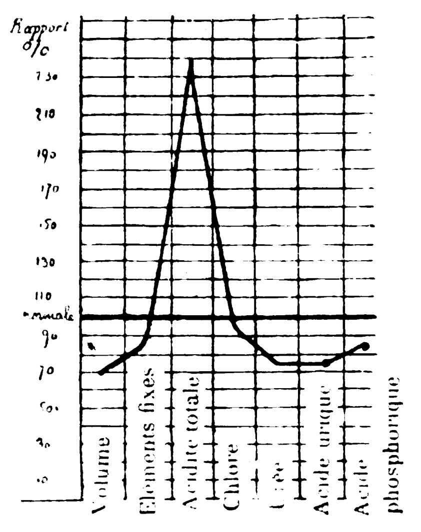
On se trouve donc en présence d'une diathèse par hyperacidité organique, et la pharyngite n'est qu'une manifestation locale d'un état général : l'arthritisme.

La pharyngite se produit parce qu'il y a diminution générale des sécrétions muqueuses par suite de leur acidité; la mucine précipitée par cette acidité obture les follicules muqueux, ce qui les empêche de fonctionner.

Il s'ensuit également que la sécrétion gastrique est modifiée; il y a augmentation de l'acidité du suc gastrique, et, par suite, augmentation de l'appétit; aussi les malades refusent-ils énergiquement de changer leur régime alimentaire, d'autant plus qu'ils digèrent bien et avec plaisir, jusqu'au jour où apparaîtra une dyspepsie qui sera, comme le tracé permet de le prévoir, hypochlorhydrique et catarrhale.

La première indication thérapeutique est de diminuer l'hyperacidité, soit directement, soit par l'hygiène; mais, la plupart du temps, il est impossible d'obtenir des malades un changement dans leurs habitudes; j'en ai donné plus haut la raison.

Heureusement, la vieille pharmacopée nous fournit un certain nombre de médicaments qui, s'ils sont assez mal déterminés au point de vue chimique, ont l'immense



avantage d'être bien tolérés par l'estomac; ce sont les substances qui activent la fonction des reins et les sécrétions des glandes de la peau.

On doit les administrer à dose faible, et autant que possible sous forme de pastilles, de manière à obtenir un effet local en même temps qu'une action générale. On n'a plus alors à craindre les récidives si tenaces de la pharyngite granuleuse, et le traitement local qui a dû être fait d'abord conserve toute son efficacité.

Dr Marage.

BIBLIOGRAPHIE

La Vie dans la nature, *histoire naturelle pour tous*, par Henri Coupin. 1 vol. in-8° de 389 pages, avec 18 planches en couleurs et 258 gravures. (Prix : 12 fr.). Librairie de Paris, 56, rue Jacob.

On n'avait guère essayé, jusqu'à ce jour, de mettre à la portée du grand public les éléments de l'histoire naturelle en groupant les trois règnes dans un seul volume. M. Coupin a entrepris cette tâche et a pu la mener à bien, grâce à un travail certainement considérable. La nécessité de réunir tant de faits en un nombre relativement restreint de pages a empêché l'auteur de s'étendre autant qu'il l'aurait sans doute souhaité sur nombre de points intéressants, et d'y ajouter cet agrément de la forme qui est un attrait de plus pour les jeunes lecteurs, auxquels ce livre est surtout destiné. Mais, en revanche, on ne saurait que le louer de l'habileté avec laquelle il a su tirer parti de son cadre mesuré pour ne laisser dans l'ombre aucune question importante. Quiconque aura parcouru ces pages, illustrées de gravures sur bois très exactes et de remarquables chromolithographies, possédera sur les animaux, les plantes, les minéraux, les notions suffisantes à ceux qui ne veulent pas faire de l'histoire naturelle une étude spéciale. Le plan de l'auteur est très simple : il suit pas à pas la classification en mettant en relief, toutes les fois que l'occasion se présente, les faits saillants; il réalise ainsi une véritable encyclopédie d'histoire naturelle, que l'on aura plaisir et profit à consulter.

Le Tour du mont Blanc, par Émile Daulia. 1 vol. in-8° de 305 pages, avec 16 planches phototypiques hors texte (7 fr. 50). Paris, 1899, Charles Mendel, 118, rue d'Assas.

Le courant de tourisme qui se développe chaque jour de plus en plus, et qui entraîne aux lointaines excursions, jadis réservées aux seuls Anglais, propriétaires du globe, tant de nos compatriotes, se traduit, dans la littérature et l'art graphique, par une production d'ouvrages et de tableaux consacrés aux régions plus ou moins remarquables et curieuses que foule de préférence le pied des excursionnistes.

La montagne surtout inspire les écrivains et les peintres, et séduit les photographes; par son charme pénétrant et sauvage, elle sait se créer de nombreux adeptes, et, par la magie de ses spectacles, leur offrir un attrait irrésistible.

C'est ainsi que la littérature alpine vient de s'enrichir d'une œuvre qui, par ces temps d'étrennes, pourra tirer d'embarras plus d'une personne soucieuse d'offrir un cadeau agréable. Cet ouvrage est la relation humoristique d'excursions entreprises autour du *Géant des Alpes* et la description fidèle des sites parcourus par l'auteur.

Écrit sans prétention, mais dans une langue pure et colorée, cet ouvrage offrira aux lettrés un certain charme. Les touristes éprouveront également du plaisir à suivre le narrateur dans ses pérégrinations, de même que les artistes à lire ses descriptions imagées, que viennent heureusement compléter de magnifiques illustrations.

Oh! les jolies histoires d'animaux, par L. Azoulay. 1 album de 15 planches en couleurs, d'après les aquarelles de *H. Daudet* et *T. Vardon* (3 fr. 50). Paris, Schleicher frères, 15, rue des Saints-Pères.

Une amusante et instructive ménagerie défile sous nos yeux dans ce livre qui est en même temps un album. Lion, tigre, éléphant, bison, ours, etc., etc., tout cela vit, s'agite, parle même, le langage, bien entendu, étant toujours d'accord avec les mœurs. Et l'auteur consacre à chacun de ces intéressants quadrupèdes six colonnes de description simple et pittoresque. Cela forme un joli livre qui fera la joie des enfants auxquels il sera offert.

L'ecclisse totale di sole nella spagna il 28 maggio del 1900, *studio del* P. M. Angelo Rodriguez Prada. 1899, Roma, tipografia vaticana.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Bulletin de la Commission météorologique du Calvados (*novembre*). — L'année météorologique 1898-1899. — La poudre en boule. — Léonides et Perséides.

Chronique industrielle (*9 décembre*). — Note sur les scies à bois.

Écho des mines (*14 décembre*). — Les mines du Transvaal et la guerre. — Un nouveau réseau de cables sous-marins français, E. Manouvrier.

Electrical Engineer (*15 décembre*). — Hereford electricity Works.

Electrical World (*2 décembre*). — Reversal of polarity of generators. — The electric plants of the Battleskhips kearsage and Kentucky.

Électricien (*16 décembre*). — Appareillage des canalisations aériennes pour tramways électriques, Benz. — Imprimerie par les rayons X, L. Le Roux. — Reproduction électrique de figures de Savart obtenues à l'aide de lames liquides, P. de Heen.

Génie civil (*16 décembre*). — Entrée monumentale de la place de la Concorde, A. Boudon. — Nouvelle méthode d'exploitation de la houille employée à la Grand'Combe (Gard). — Les machines marines, L. E. Bertin. — Fabrication de l'acide carbonique liquide à Old-Ford (Angleterre).

Industrie électrique (*10 décembre*). — Sur la théorie empirique des alternateurs, A. Blondel.

Industrie laitière (*17 décembre*). — Quelques emplois du lait.

Journal d'agriculture pratique (*14 décembre*). — La production agricole de la France en 1898 : seigle, orge, maïs, millet, sarrazin, L. Grandeau. — De l'extraction du vin des marcs de raisin. R. Brunet. — Charrues fouilleuses, M. Ringelmann. — Deux ennemis souterrains de nos salades, F. Gagnaire.

Journal de l'agriculture (*16 décembre*). — Sur l'établissement de la relation nutritive d'une ration, A. Sanson. — La reconstitution du vignoble en Champagne, Hoc. — Une ferme du Poitou « Le Poirier », F. Bernard. — Les hautes qualités de la chèvre laitière, J. de Loverdo.

Journal of the Society of Arts (*15 décembre*). — Old and new Colombo, James Ferguson. — Sea Angling and Legislation, F. G. Aflalo.

La Nature (*16 décembre*). — Transport d'un palais de Justice, L. Gamaz. — Vues d'ensemble sur l'Exposition de 1900, A. de Cunha. — La poterie d'étain en Angleterre, H. Voizot de Lerma. — Ligne de Courcelles au Champ de Mars, Widmer. — Histoire naturelle des décorations et des timbres-poste, H. Coupin. — Fils télégraphiques en aluminium, Flamel. — Les Canaris, H. — L. Blanchon. — La géométrie dans les montagnes lunaires, L. Rabourdin. — Forteresses vitrifiées, J. Uselade. — Ellipsographe, L. Pape. — Explosions bizarres de chaudières, D. Bellet. — Les animaux au théâtre, P. Mégnin.

Marine marchande (*14 décembre*). — Le nouveau projet de loi et la jauge.

Moniteur industriel (*16 décembre*). — Le port de commerce de Paris, N. — Influence des rayons X sur la résistance électrique du sélénium, Perreau.

Nature (*14 décembre*). — Insects as carriers of disease. — The utility of knowledge-making as a means of liberal training.

Progrès agricole (*17 décembre*). — Science et commerce, G. Raquet. — La crise du blé, A. Morvillez. — De la valeur culturale des différentes sortes de trèfles américains, L. Bauer. — La sérothérapie dans le traitement du tétanos, R. Hermenier. — Les rongeurs nuisibles : le campagnol, M. D. — Pour les oiseaux, G. Jacques.

Prometheus (*6 décembre*). — Hohe Geschossgeschwindigkeiten, J. Castner. — Der Schnelldampfer « Oceanic ». — (*13 décembre*). — Der heilige Kafer und seine Verwandten, C. Sterne.

Questions actuelles (*16 décembre*). — Décret aux fidèles de l'Église catholique. Rapport de M. Brunetière.

Revue de l'école d'anthropologie (*15 décembre*). — Les premières manifestations de la matière vivante, P. G. Mahoudeau.

Revue de physique et de chimie (*15 décembre*). — L'industrie sucrière, E. Fleurent.

Revue du cercle militaire (*16 décembre*). — La guerre au Transvaal. — La mobilisation de l'armée portugaise. — La mobilisation de l'armée bavaroise. — La mobilisation anglaise et les effectifs de la milice. — Le budget de la marine russe de 1900.

Revue générale (*décembre*). — A la cour de Philippe le Bon, G. Doutrepont. — Dans le Levant, Jules Leclercq. — L'Université de Louvain, A. de Ridder. — L'évolution de la question d'Orient dans les Balkans, J. de Witte.

Revue générale des sciences (*15 décembre*). — Les Boërs et les races de l'Afrique australe, R. Verneau. — Les pentosanes, G. Bertrand. — La contamination des eaux de source dérivées à Paris, X. Rocques.

Revue industrielle (*16 décembre*). — Chaudières multitubulaires, système Lagrafel et d'Allest.

Revue scientifique (*9 décembre*). — Le libre arbitre devant la science positive, Sully-Prudhomme. — Le climat du Congo, A. Lancaster. — La guerre est-elle une chimère? X. — (*16 décembre*). — La mise en valeur de notre domaine colonial, L. Vignon. — Le climat du Congo, A. Lancaster.

Revue technique (*10 décembre*). — L'énergie électrique en agriculture, P. Renaud. — Quelques solutions d'électrotechnique. E. Dieudonné. — Le service des installations mécaniques à l'Exposition de 1900, G. Leugny.

Science (*8 décembre*). — The highest aim of the physicist, H. A. Rowland.

Science en famille (*16 décembre*). — Le clou de girofle et ses falsifications, L. Padé.

Science française (*8 décembre*). — Le téléphone enregistreur. E. Gautier. — Les bouées d'Andrée. G. Bertrand. — Le traitement d'hiver contre le phylloxera, R. Venlis. — Comment se préserver du froid, G. Prévost. — (*15 décembre*). — La marine française, Y. Guédon. — La fin du monde, abbé Moreux.

Science illustrée (*16 décembre*). — Le monument mégalithique de Stonehenge, G. Regelsperger. — La vache bretonne, A. Larbalétrier. — Les dernières expériences de navigation aérienne, W. de Fonvielle.

Scientific american (*9 décembre*). — End of the Creusot strike. — Railway signals, F. Jenkins.

Yacht (*16 décembre*). — L'effort nécessaire. W. de Duranti.

FORMULAIRE

Recettes d'hiver. — Voici quelques recettes de saison données par le *Chasseur français :*

Pour avoir toujours les pieds chauds. — Par les temps froids, la meilleure recommandation à faire est d'avoir toujours les pieds chauds, et il est indispensable pour cela de ne pas avoir des chaussures trop justes. Les souliers qui serrent le pied empêchent le sang de circuler parce qu'ils le compriment trop; tout au contraire, lorsque le pied est à l'aise dans la chaussure, il se forme tout autour une couche d'air chaud. Il ne faut jamais ensuite prendre des chaussures humides. On s'imagine trop souvent à tort que lorsque les souliers ne sont pas complètement mouillés, il est inutile d'en changer. C'est une grave erreur, car les semelles absorbent la moindre humidité, et, pour s'évaporer ensuite, elles prennent toute la chaleur du pied, la transpiration se trouve arrêtée, ce qui est très dangereux. On peut facilement faire l'expérience des inconvénients qu'entraîne cette négligence. Mettez des chaussures humides, au bout de peu de temps, vous aurez les pieds froids et humides, et, si vous retirez votre chaussure, vous la trouverez complètement sèche.

Pour empêcher les enfants de prendre froid. — Voici le procédé qui nous est indiqué par une mère de 6 enfants, qui en a obtenu les résultats les plus heureux pendant neuf ans : on place à côté du poêle un grand bassin d'eau chaude et on met sur le poêle un chaudron d'eau chaude, et, chaque fois qu'un des enfants rentre ayant froid, on le met dans l'eau presque chaude du bassin jusqu'à ce qu'il ait réchauffé ses petits pieds. On lui fait faire ensuite un ou deux tours dans la maison pour activer la circulation du sang. De cette façon, jamais les enfants n'attrapent froid, même s'ils sortent plusieurs fois dehors et rentrent à moitié gelés.

Guérison immédiate du rhume de cerveau. — Voici un petit remède incomparable, à la condition d'être pratiqué dès le premier éternuement, ou plutôt dès que l'on éprouve ce petit titillement pituitaire qui provoque l'exclamation : « Tiens, je viens de m'enrhumer! »

Il suffit de priser un peu de sel blanc fin, du sel de table, comme on priserait du tabac ou du camphre; au bout d'une minute, pas davantage, plus d'éternuement, guérison complète!

PETITE CORRESPONDANCE

Avant-train moteur : Amiot et Peneau, 27, rue d'Anjou, Paris. — *Voitures électriques Jenatzi :* Sociétés des transports automobiles, 56, rue de la Victoire, Paris. — *Moteur à pétrole actionnant directement une dynamo :* de Contades, 35, avenue de Breteuil.

L'invention du *télémicroscope* décrit dans le dernier numéro est due à un prêtre, M. l'abbé Deschamps.

M. H. F. D., à C. — 1° *Traité de géologie* de Lapparent, 3 vol. (30 francs, librairie Masson.) — 2° *Éléments de paléontologie*, par Félix Bernard (25 francs, librairie Baillière et fils).

M. B., à P. — La *Revue des questions scientifiques*, à Louvain, secrétariat de la Société scientifique, 11, rue des Récollets. On peut s'adresser aussi à la librairie Gauthier-Villars. — La *Grande Revue*, 11, rue de Grenelle, Paris.

M. M. J., à L. R.-s.-Y. — La *Chimie des parfums*, de Piesse, ouvrage utilement complété par l'*Histoire des parfums*, du même auteur. (Librairie Baillière, 19, rue Hautefeuille; chaque vol., 4 francs.) — *Guide pratique du savonnier*, de G. Calmels. (Librairie Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins; 5 francs.)

M. A. S., à M. — M. Gazagne, au Pont-Saint-Esprit, nous écrit que le *procédé de Rigaud* a été perfectionné par une nouvelle Société, et que l'on arrive à extraire 96 à 98 % de l'or des minerais. Le directeur technique de la nouvelle Société est M. Camille Grollet, ingénieur, 39, rue La Fontaine, à Paris. M. Gazagne ne nous dit pas si le procédé est appliqué industriellement en quelque endroit.

M. J. B., à B. — Râteaux en caoutchouc pour les chaussées, Allez frères, 1, rue Saint-Martin, Paris; Société industrielle des téléphones, 25, rue du 4 Septembre, Paris.

M. A. J., à Saint-R. — Ce sont des expériences très délicates; se reporter aux travaux de Baretti, de Nice, de MM. Thor, Baraduc et de Rochas.

Il semblerait, d'après les expériences de Guébhart, que, en réalité, ces phénomènes ne sont pas dus à des effluves et à l'électricité, mais plutôt à des variations de température. On ne peut, sur des questions aussi complexes et discutées, que vous renvoyer aux auteurs qui s'en sont occupés.

M. L. de C., à M. — Nous ne connaissons pas l'adresse du fabricant de ces appareils, mais on les trouve dans toutes les grandes maisons d'articles de ménage à Paris. La différence n'est qu'extérieure, et le prix très variable suivant la dimension du modèle et son ornementation. Les dépositaires, qui ne donnent pas l'adresse du fabricant, sont très discrets sur le chiffre de la consommation. On diminue facilement l'intensité du foyer. Les choses ne sont nullement disposées pour faire la cuisine.

M. V., à P. — Un navire de ce genre coûtera environ 300 000 francs. Nous savons de bonne source qu'on s'occupe activement de la solution de la question.

Mme J. L., à A. — La lèpre existe certainement en France; il y a bon nombre de lépreux à l'hôpital Saint-Louis, et quelques-uns au Val-de-Grâce, pour ne citer que ces maisons. Cette maladie est plutôt en voie de développement que de disparition dans nos pays.

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

Tour du monde. — Chute d'un bolide dans la mer. La résistance de l'air au mouvement des corps. La télégraphie sans fils. La gondole-omnibus électrique. Le pemmikan électrique. Usage nouveau du caoutchouc durci. Recherche de la sciure de bois dans les farines. La soie artificielle. Quelques emplois du lait. L'alcool solidifié. L'armée coloniale. Le bateau-peigne, p. 831.

Correspondance. — Un bolide, AGNÈS DE CASTELLANE, p. 835.

La pharmaceutique au XVII[e] siècle, Dr L. M., p. 835. — **L'astronomie en ballon; les Léonides à la Société astronomique de France,** W. DE FONVIELLE, p. 836. — **Un cactus géant,** A. A., p. 839. — **La pisciculture,** A. LARBALÉTRIER, p. 840. — **Lanternes japonaises,** C. MARSILLON, p. 845. — **Observations biologiques sur le péripate du Cap,** E. L. BOUVIER, p. 848. — **Sociétés savantes :** Académie des sciences, séance publique annuelle, p. 849. — **Bibliographie,** p. 856. — **Correspondance astronomique,** SOCIÉTÉ D'ASTRONOMIE, p. 858. — **Éphémérides astronomiques pour le mois de janvier 1900,** p. 861.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Chute d'un bolide dans la mer. — Le 19 novembre dernier, le capitaine G. Neville, de la marine royale britannique, se trouvait au large des côtes de Grèce, lorsqu'il vit tomber un bolide dans la mer. Le *Times* donne les détails suivants :

« Un orage accompagné de grondements de tonnerre avait sévi toute la journée, et la *Dido* qui avait navigué entre les îles de Zante et de Céphalonie était à l'ancre à l'abri du cap Clerence pour y passer la nuit, quand on vit une lueur soudaine; on entendit dans la mer, à une centaine de mètres du navire, un clapotement très fort, puis le bruit d'une détonation semblable à celle d'un canon de 12 livres; on vit enfin un petit nuage de fumée bleue à l'endroit où le bolide était tombé dans la mer.

» On eût dit qu'un obus avait frappé un but, puis fait explosion, tandis que, en réalité, on n'apercevait aucun éclat dans le voisinage. Si l'on avait fait des dragages, on aurait peut-être pu recueillir quelques morceaux. »

MÉCANIQUE

La résistance de l'air au mouvement des corps. — La résistance de l'air au mouvement des corps a fait l'objet d'expériences récentes, faites sous les auspices de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, et dont le Bulletin de cette Société rend compte.

M. l'abbé Le Dantec s'est basé pour son étude sur ce fait que le mouvement d'un corps tombant dans l'espace est d'abord accéléré, mais que, la résistance de l'air augmentant à mesure que la vitesse s'accroît, il y a bientôt compensation, de telle sorte que le corps acquiert une vitesse à partir de laquelle son mouvement devient uniforme. La résistance de l'air à cette vitesse est exactement égale au poids du corps qui tombe.

Les expériences faites dans la chapelle du Conservatoire des arts et métiers conduisent aux conclusions principales suivantes :

1° Les courants d'air les plus faibles, tels que ceux produits par le passage d'une personne dans le voisinage de l'appareil, suffisent pour modifier considérablement les résultats;

2° Une surface carrée d'un mètre carré de superficie, se déplaçant à la vitesse d'un mètre par seconde, éprouve une résistance de 81 grammes;

3° Des expériences faites avec trois surfaces de 1 mètre carré ayant la forme, l'une d'un cercle, l'autre d'un carré et la troisième d'un triangle équilatéral, ont montré que la résistance variait d'une surface à l'autre; les résultats obtenus concordent avec cette hypothèse que la résistance d'une surface donnée est proportionnelle à la longueur de son contour;

4° La loi de proportionnalité de la résistance au carré de la vitesse a été vérifiée au moins pour les vitesses variant entre certaines limites.

De son côté, M. Canovetti a opéré au moyen d'une sorte de plan incliné constitué par un fil de cuivre de 3 millimètres de diamètre et 370 mètres de long. On a laissé descendre un petit wagonnet le long de ce fil et en y fixant des surfaces de formes diverses et en calculant la vitesse de mouvement uniforme dû à la compensation qui s'établit entre l'accélération et la résistance de l'air, on a obtenu les éléments du problème.

M. Canovetti a trouvé de la sorte que la résistance

de l'air à une surface d'un mètre carré se déplaçant à la vitesse d'un mètre par seconde est de 90 grammes dans le cas d'une surface rectangulaire, et de 80 grammes seulement dans le cas d'une surface circulaire. L'adjonction d'un cône droit (de hauteur égale à une fois et demie le diamètre de sa base) sur la face arrière du cercle réduit la résistance à 60 grammes; l'adjonction d'un hémisphère en avant du cercle réduit la résistance à 22gr,5. Enfin, un double cône formé en plaçant en avant du cercle un cône de hauteur double de son diamètre et en arrière un cône de hauteur égale à son diamètre, abaisse la résistance de l'air à 15 grammes, soit moins du cinquième de la résistance primitive.

ÉLECTRICITÉ

La télégraphie sans fil. — On lit dans le *Moniteur industriel*, du 9 décembre, au sujet des expériences faites par M. Marconi à New-York :

« Le *New-York* et le *Massachussets* voulurent alors procéder à des expériences en pleine mer. Le mercredi 1er novembre, les deux bâtiments prirent la mer. En un point situé à environ 5 milles en dehors des îles, le *New-York* mouilla, tandis que le *Massachussets* continua sa route vers la haute mer et échangea des signaux avec le *New-York* à des intervalles de dix minutes. A une distance de 36 milles, les messagers envoyés par le *New-York* s'affaiblirent, et le *Massachussets* revint pour mouiller à quelques centaines de mètres du *New-York*. Afin d'essayer la possibilité d'interrompre les signaux, une station fut établie sur les îles; elle comprenait un conducteur vertical de 45 mètres de haut, hissé sur un mât, et dont l'extrémité inférieure était reliée à un appareil télégraphique, de manière que, lorsqu'un message était envoyé de la station des îles, il interrompait les communications transmises en même temps dans le rayon circonférentiel des ondes électriques produites par cette station. A des intervalles réguliers, pendant que des messages étaient envoyés entre les deux navires, la station de terre envoyait des radiations interruptrices, et il en résultait qu'immédiatement les communications des navires devenaient inintelligibles.

Ces expériences, dont le résultat était facile à prévoir à priori, confirment ce qui a été dit bien des fois dans ces colonnes sur une des difficultés de la télégraphie sans fil. On avait laissé entendre, à certaine époque, que M. Marconi avait trouvé le moyen d'éviter cet inconvénient capital; il semble qu'il n'en est rien, puisqu'il présidait lui-même aux expériences de New-York.

La gondole-omnibus électrique. — On a pu lire dans divers journaux qu'en cette fin de siècle prosaïque, l'existence des gondoles se trouve cruellement menacée. Un syndicat s'occupe de créer des bateaux munis de moteurs, pour faire le service des passagers sur les lagunes et les canaux de Venise.

Ce que l'on n'a pas dit, en général, c'est que l'artisan de cette nouvelle organisation, c'est encore l'électricité. Un premier modèle de ces bateaux-omnibus vient d'être mis en service; il s'appelle l'*Alessandro Volta*. Long de 17 mètres, large de 3, il doit recevoir environ 50 passagers qu'il transportera avec une vitesse de 11 à 12 kilomètres à l'heure. Il est équipé avec 100 accumulateurs.

C'est une rude concurrence aux gondoliers; mais étant donné les prix très modestes réclamés par ceux-ci et les avantages du bateau isolé qui évite les ennuis du transport en commun, on peut se demander encore si l'entreprise des launch-omnibus sera rémunératrice pour ses promoteurs.

Le pemmikan électrique. — La dessiccation de la viande à une température élevée est un excellent mode de conservation, car elle s'oppose à la vie des ferments, qui nécessite une certaine quantité d'eau ou d'humidité. Ici, comme en beaucoup d'autres circonstances, la pratique a devancé la théorie. Les peuplades primitives qui jouissent d'une température très élevée se servent du soleil pour la conservation de la viande.

Après l'avoir dégraissée au préalable, ils la découpent en lanières et la font sécher sur des bâtons. La viande ainsi préparée se réduit en volume de 100 à 26 et a l'aspect et la saveur gastronomique du caoutchouc. Avec de l'habitude et de l'appétit, on s'y fait : on chique son déjeuner au lieu de le manger.

La viande ainsi préparée porte les dénominations suivantes : *pemmikan*, dans l'Amérique du Nord; *carne seca* ou *tasajo*, dans l'Amérique du Sud: *biltongue*, dans l'Afrique méridionale; *kadyd* ou *kélia*, chez les Arabes du Sahara.

Un chimiste américain du Massachusetts s'est avisé que la lumière électrique pouvait fabriquer du pemmikan tout comme le soleil lui-même. La viande, bien dégraissée, est exposée à un rayonnement électrique intense en même temps qu'on la soumet à un courant d'air chaud. La viande se sèche, se dessèche, s'assèche et se réduit à 30 % de son volume primitif. Mais, chose particulière, elle devient facile à pulvériser, au lieu de rester élastique. Il n'y a qu'à le vouloir pour la réduire en poudre, et l'on peut mettre pour deux jours de vivres dans une tabatière sous forme de pemmikan électrique.

Usage nouveau du caoutchouc durci. — Nous lisons dans le *Moniteur industriel* une information bien curieuse, et nous souhaitons que la réalité réponde aux promesses du prospectus :

La Harburger-Gummi-Kamm Co de Hambourg a mis récemment en circulation, sous la marque « Ferronit », une nouvelle production de l'industrie du caoutchouc, les « Hartgummi-Nægel » ou chevilles en caoutchouc durci. Ces chevilles offrent une solidité comparable à celle des clous en métal, et elles ont en outre l'avantage de pouvoir être

employées dans toutes les circonstances où le métal présentait de graves inconvénients, tout en nécessitant des précautions sans nombre.

Elles ne sont attaquées ni par les acides ni par les alcalis, ne conduisent pas l'électricité, et sont réfractaires à toute influence magnétique.

Dans l'industrie électrique, leur emploi se trouve donc tout indiqué, pour l'assemblage des caisses contenant les accumulateurs, par exemple, et leurs revêtements extérieurs, les appareils de chimie, piles, etc. Elles donnent en outre toute garantie contre les dérivations dangereuses de courant toujours à craindre avec l'emploi des clous métalliques.

Les crampons ou crochets en usage pour la suspension des fils conducteurs peuvent également être remplacés avec avantage par des crampons en caoutchouc.

Les enveloppes isolantes sont alors moins exposées à se détériorer, et la formation de courts circuits est complètement évitée.

Enfin, la propriété des « Hartgummi-Nægel » d'être mauvais conducteurs de l'électricité et leur insensibilité aux influences magnétiques les rend précieuses pour la construction des appareils délicats de laboratoire, appareils de mesure, tableaux de distribution électrique, etc., etc. Aucune étincelle ne pouvant d'ailleurs résulter du choc contre ces clous d'un marteau ou de tout autre instrument, leur emploi se recommande tout spécialement dans les fabriques d'explosifs et dans tous les endroits où ces substances sont manipulées.

CHIMIE INDUSTRIELLE

Recherches de la sciure de bois dans les farines. — La coupable falsification découverte, l'an dernier, dans la fabrication du pain, par l'adjonction de sciure de bois aux farines, n'est malheureusement pas nouvelle. Elle fut étudiée à différentes reprises, notamment par le chimiste Lesage-Picou, qui, à la suite d'une expertise, signala une falsification de son effectuée avec 35 à 40 % de sciure de bois; le dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires signale également cette fraude. Mais les procédés jusqu'ici employés pour la caractériser n'étaient qu'imparfaits et rudimentaires.

M. G.-A. Le Roy indique, dans une note communiquée à la *Société industrielle de Rouen*, le procédé à l'aide duquel il est parvenu à reconnaître pratiquement la présence de la sciure de bois dans les farines.

L'auteur mentionne les nombreux essais de méthodes usuelles qu'il a tentés pour déceler cette falsification : examen microscopique simple, puis pratiqué avec l'eau iodée, puis encore avec l'appareil polarisateur, méthodes d'isolement chimique des matières cellulosiques, procédés physiques d'isolement, méthodes chimiques de dosage, etc. L'application de tous ces procédés n'ayant donné à l'auteur que des résultats sans signification ou même contradictoires, il songea, en raisonnant par analogie, à employer, comme mode d'investigation, les méthodes par réactifs de coloration usitées dans l'industrie du papier. A la suite de nombreux essais comparatifs, M. Le Roy propose l'emploi d'un réactif phosphophloroglucique composé de la façon suivante :

Alcool éthylique ou méthylique du commerce à 90-95° C....	150 centimètres cubes.
Eau distillée..................	150 —
Acide phosphoreux sirupeux...	100 —
Phloroglucine.................	10 grammes.

En projetant une pincée de la farine à examiner dans quelques dixièmes de centimètre cube de ce réactif, légèrement chauffé, on voit les particules de sciure se colorer en rouge vif carminé. Les débris cellulosiques normaux de la farine ne se colorent que légèrement et ultérieurement, et les particules amylacées restent incolores.

Bien que l'auteur ne soit pas parvenu à déterminer par ce moyen la quantité exacte de sciure ajoutée dans une farine donnée, le réactif qu'il indique est d'un emploi simple et rapide; il permet, en plus, de différencier entre elles les diverses sortes de fleurages employés dans la falsification.

(*Génie civil.*)

La soie artificielle. — La soie artificielle a trouvé un emploi spécial, fort inattendu. On mêle au collodion, qui est destiné à former les brins de la soie, les sels des terres rares, et les fils obtenus servent à tisser des manchons pour les becs à incandescence.

L'industrie de la soie artificielle prend tous les jours une extension plus grande. La fabrique de Besançon en fournit 300 kilogrammes par semaine et ne peut suffire aux demandes. Tout, bien entendu, ne va pas aux manchons incandescents. Cette fabrique va recevoir de nouveaux développements, et, dès les premiers jours de l'année qui commence, sa production sera de près de 1 000 kilogrammes par jour. A Sprietenbach, une fabrique en livre 270 kilogrammes par jour, et on annonce l'ouverture prochaine de nouvelles usines en Belgique et en Allemagne.

Quelques emplois du lait. — Où la science industrielle nous conduira-t-elle? Les Américains recherchent à l'envi des utilisations industrielles au lait. De la caséine provenant de la coagulation du lait, ils obtiennent un ivoire artificiel, la lactite, dont ils font des billes de billard, des manches de brosses à dents, des peignes, etc.

En traitant ce lait écrémé d'une certaine façon, certains industriels préparent une pâte ou une poudre faisant en pâtisserie l'office des œufs; ce produit coûte moitié moins que les œufs.

La caséine combinée avec les bases alcalines

forme des ciments hydrauliques. Il suffit de couper le caillé en petits morceaux qu'on fait rapilement sécher et qu'on réduit ensuite en poudre fine. On mélange celle-ci avec 20 % de chaux vive en poudre. Ce ciment se conserve quelque temps si on le met en flacons bien bouchés après lui avoir ajouté 1 % de camphre.

Enfin, depuis assez longtemps, on emploie le lait écrémé dans le blanchissage des bâtiments afin de prévenir l'écaillage. Pour cela, on le mélange à de la chaux pour en faire une bouillie épaisse (d'où le nom de lait de chaux).

La lactarine est une préparation de caséine presque pure qui, dissoute dans l'ammoniaque, sert à épaissir les couleurs dans l'impression des cotons.

(*Industrie laitière.*)

L'alcool solidifié. — On nous demande : « Quel est ce nouveau produit? A quoi sert-il? Qui l'a inventé? Comment se prépare-t-il » ?

Répondons d'abord à cette dernière question par une recette :

Versez 10 centilitres d'alcool dénaturé à 90° dans un récipient d'une capacité double (un ballon en verre de laboratoire est le plus commode), et faites tiédir l'alcool au bain-marie, en sorte que celui-ci prenne une température voisine de 60°. Ajoutez-y 28 à 30 grammes de savon blanc de Marseille râpé, bien sec, et environ 2 grammes de gomme-laque. Agitez en tournant le ballon jusqu'à dissolution, ce qui demande quelques minutes. Retirez du bain-marie et versez le contenu dans une série de petites boîtes en fer blanc (comme des boîtes à cirage un peu épaisses). Mettez aussitôt les couvercles des boîtes et laissez refroidir.

Après quelques minutes, la masse est prise dans les boîtes, dont chacune devient ainsi un petit réchaud pouvant se transporter dans le gousset. Il suffit, pour s'en servir, d'enlever le couvercle et d'enflammer la masse avec une allumette.

Bien entendu, un semblable réchaud n'est pas inépuisable, mais une boîte suffit pour faire réchauffer, café compris, un déjeuner de campagne pour deux personnes.

Nous ne doutons donc pas du succès que ce mode d'emploi de l'alcool trouvera auprès des excursionnistes et des voyageurs. Il trouvera certainement, en France, au moins le même succès qu'il a rencontré en Allemagne et en Suisse, où il fait partie du léger bagage de tout bon bicycliste.

La gomme laque, dans la recette ci-dessus, n'est pas indispensable, elle assure seulement une plus longue conservation au produit, en évitant l'évaporation de l'alcool.

Disons enfin que, quand la boîte a fini de brûler, après le déjeuner sur l'herbe, le savon restant dans la boîte peut servir à laver les mains du cuisinier.

On le voit, toutes les commodités sous le plus petit volume. (*Bulletin des Halles.*) *G. Arachequesne.*

ART MILITAIRE

Armée coloniale. — Le 21 décembre, M. Honoré Leygue, député, a donné, sous les auspices de la Ligue maritime, une bien intéressante conférence dans la salle de la Société de géographie : La séance était présidée par M. Delobeau, sénateur, assisté de M. de Mahy, député de la Réunion.

L'orateur a démontré, en s'appuyant sur l'histoire et sur le mode adopté par toutes les nations européennes, l'importance d'une armée coloniale complètement distincte de l'armée métropolitaine, et cela pour la plus grande force de ces deux éléments de la puissance nationale.

Il a rapidement exposé les moyens de donner à cette armée la puissance que nos possessions d'outre-mer et que les éventualités, probables, rendent indispensables. Il suffit de donner aux troupes existant aujourd'hui pour ce service une réserve continentale assez importante pour qu'elle soit prête à faire face à tous les événements. Il faut pour cela lui confier la défense de notre littoral. Le cas échéant, on trouvera facilement dans les garnisons employées à cette tâche tous les éléments pour renforcer un corps expéditionnaire ou la défense de nos colonies.

Examinant ensuite à quel département il y a lieu de confier cette armée, il démontre lumineusement qu'elle doit être rattachée à la marine. Les raisons techniques abondent, les expériences du passé le prouvent, et l'histoire nous apprend que chaque fois que l'on a voulu s'écarter de cette règle naturelle, on a été à des désastres, et qu'on a dû y revenir. Il n'insiste pas sur les exemples douloureux qu'il pourrait citer; mais il rappelle les hauts faits de notre marine dans toutes les parties du globe; elle a conquis nos colonies, les a créées, et si nous les avons perdues, nous ne devons en accuser que notre diplomatie. Envisageant l'avenir, l'orateur expose dans une belle envolée de patriotisme ce que nous devons faire pour éviter les humiliations passées, dont quelques-unes sont saignantes encore ; il montre où est l'ennemi que nous devons redouter et les moyens que nous possédons pour déjouer sa politique et ses efforts.

A la suite de cette admirable conférence, les membres présents de la Ligue maritime ont émis, au milieu de longs applaudissements, le vœu qu'une armée coloniale soit immédiatement créée assez puissante pour éviter désormais les humiliations auxquelles la France a été soumise, et que cette armée soit rattachée à la Marine, seule en situation de la diriger pour le plus grand avantage du pays.

Le bateau-peigne — On voit depuis quelques jours circuler entre Nantes et la Martinière le bateau-porteur n° 4, des Ponts et Chaussées, muni à l'arrière d'un appareil bizarre. Quelques personnes se demandent quelle peut bien être la fonction de ce nouvel engin.

Le « peigne » mobile, articulé à l'arrière du bateau-porteur, n'est autre qu'une poutre solide de dix mètres de longueur environ, armée d'une trentaine de dents en fer. Cette poutre, chargée d'une ou deux tonnes de fonte, est maintenue au fond du fleuve à la profondeur voulue et promenée dans le chenal, pendant le vif du courant, partout où la vase tend à produire un colmatage. L'engin constitue, en somme, un agitateur qui remet en suspension les matières récemment déposées, lesquelles sont entraînées et renvoyées d'où elles viennent, par simple « coup de balai », au lieu d'être pêchées à la drague et transportées ensuite en pleine mer, comme on était obligé de faire auparavant, et faute de mieux, mais à grands frais.

Le bateau-peigne est donc un engin économique, de disposition ingénieuse, de manœuvre facile, qui, par conséquent, peut rendre de grands services. Il a déjà été employé ailleurs avec succès, sur une moins grande échelle, il est vrai.

CORRESPONDANCE

Un bolide.

Je tiens à vous signaler un fait qui, je le crois, pourra intéresser les lecteurs du *Cosmos*.

« Le 22 dernier, vers 8 heures du soir, étant en voiture entre Libourne et les Billaux par un temps brouillardeux, je fus subitement éclairé d'une façon intense par un bolide superbe qui traversa le ciel, se dirigeant du Sud au Nord-Ouest avec une légère courbe, disparaissant dans un nuage sans que je le visse tomber.

» La lueur précédant son apparition, qui dura environ douze secondes, était si grande que je pus voir dans tous ses détails l'immense Christ de Mission qui s'élève sur ce carrefour.

» Le bolide, d'un bleu électrique, semblait avoir les dimensions apparentes de la Lune ; sa forme un peu allongée se terminait par une queue qui lança sur tout son parcours comme une fusée d'étincelles d'un bleu métallique. »

Agnès de Castellane.

LA PHARMACEUTIQUE AU XVIIe SIÈCLE

La médecine a été longtemps un art purement empirique. Elle est devenue plus scientifique à la suite des travaux des anatomistes et des physiologistes, qui nous ont fait connaître la structure et le fonctionnement normal des organes. Parallèlement aux découvertes des physiologistes, les chimistes s'exerçaient à retirer des plantes les principes actifs, tels que la morphine, la quinine, la digitaline, pour n'en citer que quelques-uns parmi les plus employés.

Les anciens, au petit bonheur, mélangeaient toute espèce de drogues. Nos modernes, au contraire, ont essayé de simplifier la thérapeutique, s'appliquant à préparer des remèdes simples, d'action définie et autant que possible constante.

Le progrès, aujourd'hui, semble nous amener à considérer avec moins d'étonnement certaines polypharmacies des anciens. La sérothérapie et l'opothérapie nous ramènent aux médicaments tirés des animaux. Reconnaissons cependant qu'elles nous y ramènent d'une façon qui n'est pas du tout empirique. Rappelons que le nom d'opothérapie a été donné à la méthode qui consiste à faire absorber des extraits de certains organes pour guérir le sujet dont la souffrance est liée à une altération des organes similaires. Ainsi, on fait absorber des extraits de la glande thyroïde dans les affections qui paraissent liées à une maladie ou à un développement incomplet de cette glande. La sérothérapie emploie le sérum d'animaux auxquels on a inoculé la maladie qu'ils devront ensuite servir à enrayer. Ce n'est qu'en forçant les analogies qu'on peut rapprocher cette médication des poudres de crapaud, du frai de grenouille et du bézoard, dont on faisait au siècle dernier une si grande consommation.

Citons quelques-unes de ces anciennes recettes. D'abord les remèdes empruntés au règne animal :

Le *paon blanc* était excellent dans l'épilepsie et les vertiges; le bouillon et la fiente de paon blanc s'ordonnaient souvent dans la pleurésie; on en faisait aussi une eau distillée, une huile, un sel volatil; sa graisse était un souverain remède contre les coliques et on brûlait ses plumes sous le nez des histérisques en état de crise, « pour abattre les vapeurs qui s'élèvent de la matrice ».

Le *scorpion* écrasé et mis en poudre était considéré comme un des meilleurs spécifiques contre les venins.

L'*araignée* guérissait les fièvres et la petite vérole; l'huile de *lézards*, selon Lemery, « faisait croître les cheveux et guérissait les hernies » ! ! !

Les *hirondelles* et les *pies* étaient « propres pour l'épilepsie et l'apoplexie ».

Les *limaçons* guérissaient toutes les affections pulmonaires.

Toutes les concrétions calcaires trouvées dans la tête ou l'estomac des animaux s'appelaient *bézoards*, elles avaient des vertus extraordinaires « résistant contre tout venin et préservant aussi de toute pestilence ». Aussi les heureux possesseurs d'un bézoard authentique le gardaient précieusement. Le bézoard

par excellence venait d'Orient et était trouvé, disait-on, dans l'estomac d'un bouc sauvage; il était encore fort prisé au début du XVIIIe siècle, et la princesse Palatine écrivait en 1715 : « Mon fils en a de pleines boîtes que ces Pères (1) avaient envoyées à Monsieur. » Les autres bézoards étaient trouvés dans la tête des perches, des loups marins, des brochets (2).

Le Dr Le Maguet nous donne ces renseignements au sujet de la pharmaceutique sous le grand roi. Voyons avec lui les médicaments empruntés au règne minéral :

Les *pierres précieuses*, elles aussi, possédaient des propriétés thérapeutiques merveilleuses que Lémery décrivait tout au long dans son *Dictionnaire des drogues*.

Les topazes sont propres pour arrêter les cours de ventre et les hémorragies, étant broyées et données par la bouche.

Les émeraudes sont propres pour adoucir les humeurs trop âcres, étant prises par la bouche. On prétend qu'elles sont bonnes pour l'épilepsie et qu'elles hâtent l'accouchement étant portées en amulette; mais ces dernières qualités ne sont qu'imaginaires.

On attribue aux saphirs beaucoup de vertus qu'ils n'ont point, comme de fortifier le cœur, de purifier le sang, de résister au venin. Leurs qualités véritables sont d'arrêter les cours de ventre et les hémorraghies, étant broyés subtilement et pris intérieurement.

Les améthystes sont propres pour absorber les acides qui sont en trop grande quantité dans l'estomac.

L'onyx s'emploie pour les ulcères des yeux. Elle est astringente.

Le lapis-lazuli fortifie le cœur.

Le jaspe est propre pour arrêter le sang. On lui attribue de grandes vertus pour fortifier l'estomac, pour faire sortir la pierre du rein, si on le porte attaché à quelque partie du corps; mais on ne doit ajouter foi à ces sortes d'amulettes qu'autant qu'ils soulagent sans crainte d'aucun mauvais effet.

Les pierres d'aimant sont astringentes; elles arrêtent le sang (2).

Au milieu de ces fatras, il y avait bien quelques bonnes médications, mais il y en avait surtout de simplement ridicules et inoffensives pendant l'emploi desquelles la maladie guérissait naturellement.

Dr L. M.

---

(1) Les Jésuites de Goa.

(2) Le Maguet. *Le Monde médical sous le grand roi.*

L'ASTRONOMIE EN BALLON

LES LÉONIDES A LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

Mlle Klumpfe a exposé l'histoire des Léonides dans une très savante conférence faite devant la Société astronomique de France. La séance a eu lieu le 6 décembre, sous la présidence de M. Callandreau, de l'Institut, assisté par M. Camille Flammarion. L'assistance était très nombreuse, mais dans une salle très incommode, mise provisoirement à la disposition de la Société à cause des grands travaux d'appropriation dont l'hôtel est l'objet en ce moment. Le bureau était installé au fond d'une salle d'armes, de sorte que les orateurs avaient besoin de s'escrimer pour faire entendre leur voix aux auditeurs placés aux derniers rangs. Comme l'on travaille nuit et jour, les ouvriers faisaient de temps en temps un bruit épouvantable, dont la voix argentine de Mlle Klumpfe avait seule le privilège de triompher. En outre, les portes d'un long couloir avaient été démontées, de sorte que nombre d'enthousiastes ont payé par de forts rhumes la patience avec laquelle ils ont bravé les intempéries de l'air, pour applaudir l'aéronaute-astronome qui les initiait aux merveilles de l'infini.

Mlle Klumpfe a commencé l'histoire des étoiles filantes aux essais si remarquables de Brandes et de Benzemberg, les deux pauvres étudiants de Gœttingue, qui ont démontré, en 1797 et 1798, que les météores n'étaient pas de simples feux follets, mais des objets dont la connaissance était nécessaire à la théorie du système du monde, et qui jouent le plus grand rôle dans la formation des terres du ciel. En effet, la masse des astres ayant pignon sur les rues du système planétaire, s'accroît d'une façon lente mais continue, par l'accumulation des débris absorbés ainsi; un philosophe a comparé ces corpuscules célestes aux infusoires dont la baleine se nourrit, et les a appelés le *pabulum terræ*. Un auteur anglais, plus célèbre et encore plus fantaisiste, attribue à leur incorporation au soleil la chaleur que l'astre répand dans tous les sens, et dont il nous inonde en même temps qu'il nous envoie sa lumière.

Un beau travail qu'un érudit devrait faire serait de rechercher l'histoire des Léonides dans le passé. En effet, en voyant que la Saint-Martin d'hiver tombe le 11 novembre, époque des grandes apparitions de 1799 et de 1833, je me demande si ces météores n'ont pas été connus des premiers chrétiens, et si l'imagination des peuples frappés



de la beauté de ce spectacle n'a pas rapporté leur échéance à celle des fêtes des martyrs et des confesseurs, auxquels l'Église attribuait les honneurs de la canonisation.

Quoi qu'il en soit, cette coïncidence permet de répondre à une demande adressée par le lieutenant Hildebandt, de l'artillerie allemande, à la suite de son ascension du *Srasbourg.*

Ce ballon est parti vers minuit de la Porte de Pierre (Steinthor), lieu ordinaire des ascensions. Vers minuit, il s'est élevé au-dessus d'une brume épaisse, qui a caché d'une façon absolue la vue de la terre. Pendant longtemps, les voyageurs ont entendu le bruit des chemins de fer et les appels des tramways électriques, qui sont si nombreux dans cette grande ville. Il *faisait un calme plat.* Vers 2 heures du matin, le lieutenant Hildebrandt et ses compagnons ont été surpris d'entendre un vigoureux carillon. C'étaient des religieux qui chantaient Matines, et au zénith desquels ils planaient.

J'ai consulté un des ecclésiastiques que je rencontre quelquefois à la bibliothèque Nationale. Après avoir examiné la carte d'Alsace, il m'a dit qu'il pensait que ces chants religieux provenaient du monastère de Sainte-Odile. Depuis, en feuilletant un ouvrage spécial, je me suis assuré que la fête de cette maison hospitalière tombait précisément le 16 novembre, et, par conséquent, à l'heure spécifiée, les voyageurs allemands se trouvaient au-dessus d'un monument situé sur une montagne dont les coordonnées géographiques sont bien connues. Ce point était à peu près le seul qu'ils aient eu besoin de reconnaître pour tracer leur trajectoire d'une façon qui ne laissât rien à désirer.

Il nous est arrivé dans notre voyage une aventure analogue.

Avant le lever du soleil, lorsque nous nous sommes approchés de terre, nous avons entendu sonner l'*Angelus*, ce qui nous a permis de reconnaître la ville de Bayeux. La voix de l'airain entendu dans les airs produit un effet émotionnant, que Mlle Klumpfe a décrit en termes très poétiques devant la Société d'astronomie.

Cet hommage de la piété humaine devançant le chant du coq pour saluer le Créateur, et lançant ses notes claires dans l'immensité ténébreuse, ne vient pas seulement guider le voyageur aérien, il lui inspire de nobles et salutaires pensées.

Mlle Klumpfe partage l'histoire des Léonides en trois périodes : la première est celle de la découverte par Humboldt et Bompland. Brandes et Benzemberg furent à peu près les seuls savants à faire la progagande en faveur des observations dont leur génie avait deviné l'importance, par le récit de précédentes apparitions semblant annoncer un retour tous les trente-trois ans ou tous les trente-quatre ans. C'est le retour prédit en 1833, qui excita l'enthousiasme du public aussi bien que des savants. Dans quelques villes d'Allemagne, on alla jusqu'à établir des gardes pour prévenir les citoyens du moment où le phénomène commencerait.

Circonstance bien bizarre, c'est l'abondance du premier retour annoncé, qui assura la popularité des Léonides, et c'est la pauvreté du quatrième qui la compléta. En effet, cette pauvreté avait été également prédite, et elle l'avait été par le plus illustre des astronomes français.

Le commencement de la troisième période, c'est l'assimilation de l'orbite des météores, avec celle de la comète Tempel.

Mlle Klumpfe ne s'est pas bornée à présenter le tableau classique destiné à établir cette assimilation. Elle en a montré un autre, sur lequel on a réuni les 150 radiants, dont l'existence a été reconnue par le calcul de 30 000 observations, et les 150 orbites qui leur correspondent.

Ce sera fort intéressant d'étudier les détails de ce tableau, et de voir ce que l'expérience a confirmé.

Dans l'ascension du *Centaure,* il est arrivé une circonstance digne d'être mentionnée d'une façon spéciale.

Mlle Klumpfe a observé, en tout, 23 filantes, dont 11 Léonides et 12 Sporadiques. Sur ces 12 Sporadiques, environ la moitié provenait de la constellation de l'Hydre. En consultant le tableau des radiants recueillis par Denning, on voit que ce radiant de l'Hydre a déjà été catalogué. Il a été omis, on ne sait pourquoi, dans la revue que publie l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, où il devra certainement être rétabli. Son époque est celle de l'apparition des Léonides.

Nous ne suivrons pas Mlle Klumpfe dans son énumération des Léonides observées. Nous ne ferons ce travail que lorsque nous aurons entre les mains celui de l'astronome Tetens, qui montait le *Strasbourg.*

Alors, nous verrons si, malgré la distance qui séparait ces deux Observatoires volants, quelques filantes peuvent être identifiées.

Mais le point capital, c'est que l'étude du passage de 1899 a été faite d'une façon catégorique, à l'aide d'observations fragmentaires et qui,

quoique réparties dans toutes les parties du monde et très multipliées, n'auraient rien prouvé de décisif, si leur ensemble n'avait été complété et consolidé par les observations faites dans un ciel tout à fait irréprochable à l'aide de plusieurs aérostats.

Dans un précédent article, nous avons montré que l'on aurait tort d'exagérer l'importance des troubles que produit la présence du ballon dans les ascensions astronomiques. Mais il est des cas où ce défaut de visibilité des régions zénithales empêche d'avoir recours à ce procédé d'observation. Telle a été l'éclipse de lune du 16 décembre, parce que la phase curieuse se passait à une hauteur zénithale trop grande pour qu'on pût songer à faire une ascension à Paris.

En conséquence, tout en me refusant à admettre les critiques formulées par les critiques de l'aérostation, je me préoccupe à chaque instant des moyens de rendre le zénith visible aux observateurs placés dans la nacelle. On me permettra donc d'indiquer un nouveau procédé.

Il nous a été suggéré par un artiste peintre qui voulut nous faire une charge d'atelier, en nous racontant qu'il venait d'assister à l'ascension d'un dirigeable, se promenant dans l'espace atmosphérique, avec autant de facilité qu'un oiseau. Interrogé par nous, notre farceur nous dit que le ballon avait deux nacelles, et il nous en traça une sorte de croquis, après s'être fait longtemps solliciter. Le croquis était bizarre, et comme il peut être fait par un artiste qui n'a rien vu du tout.

Ceci fut un trait de lumière. « Diantre! me dis-je, mais si on suivait sérieusement le conseil que ce farceur a donné en riant, et si on collait une nacelle de chaque côté d'un ballon rond? »

L'astronome, placé dans chacune de ces nacelles, verrait une moitié du firmament depuis le zénith jusqu'à l'horizon. Le ballon aura beau tourner, rien n'échappera à l'inspection. On verra tout l'ensemble de la voûte céleste. Ce que l'astronome de babord perdra de vue, l'astronome de tribord commencera à l'apercevoir et *vice-versa*. On pourra ainsi faire la police du firmament, rien de ce qui s'y passera n'échappera à nos grands gardes astronomiques, qu'on armera d'excellentes jumelles, et qui exploreront la voûte céleste dans tous les sens.

Comme je me défiais de mon enthousiasme, je confiai ma trouvaille à M. Mallet et à M. Besançon, nos deux habiles constructeurs. Tous deux déclarèrent que le projet était éminemment pratique, et qu'ils répondaient de sa réalisation.

Tous deux sont d'accord pour déclarer qu'on n'a pas à redouter les oscillations sauf les cas de trombe, où l'on rattache les deux nacelles latérales à une nacelle centrale, à l'aide d'une amarre servant à la rappeler; les nacelles latérales suivront sans broncher les mouvements du ballon. Les seules précautions à prendre serait d'équilibrer leurs poids avec un peu de lest, et de suspendre leurs nacelles à l'équateur du ballon de manière que les cordes ne fatiguent point l'étoffe. Ce résultat peut être acquis d'une façon sûre en rétablissant le cercle équatorial des premiers ballons, ou en adoptant quelque autre disposition.

Du reste, on ne s'embarque pas pour des observations astronomiques sans avoir expérimenté dans des ascensions ordinaires les agrès nouveaux, sans se rendre compte de tous les détails dont le règlement définitif est une affaire d'expérimentation beaucoup plus que de théorie, et qui ne doit rien laisser à désirer au point de vue de la sécurité ou de la régularité.

M. Janssen a eu raison de terminer son discours en annonçant qu'il entrevoyait dans un avenir qui probablement n'était pas bien éloigné, la conquête de l'air complètement réalisée.

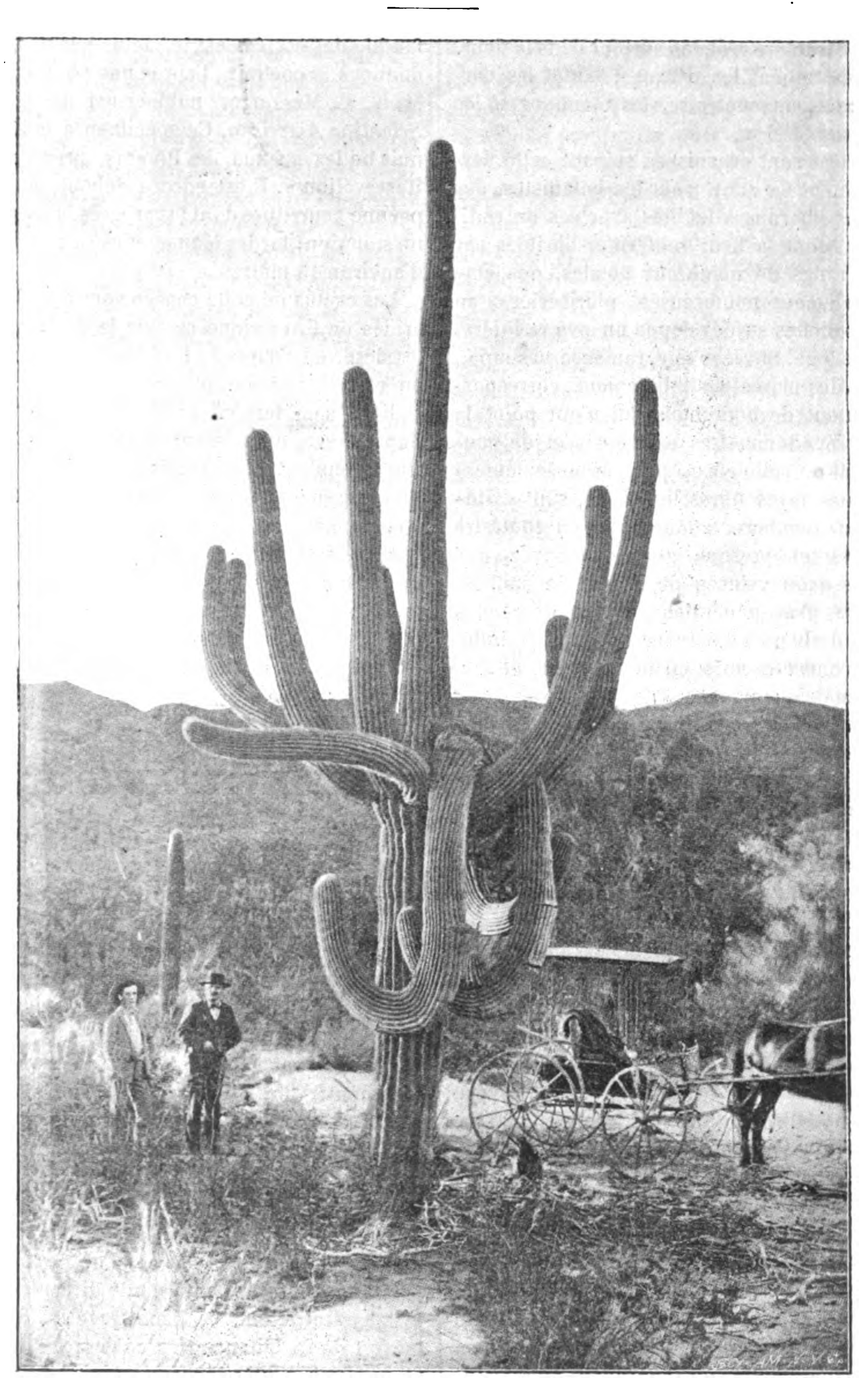
Ce n'est pas que l'astronome ait besoin de se transporter en un point particulier du globe, mais la science qu'il cultive, qui est la plus sublime de toutes, tend en tout à la perfection. Uranie est une muse qui transforme et élève tout ce qu'elle adopte. De toutes les sciences d'expériences, c'est celle, en effet, qui, par son objet, s'appproche le plus de la divinité. Elle touche si intimement à la poésie, qu'on ne peut s'étonner de la manière artistique et élégante dont M[lle] Klumpfe a exprimé les résultats matériels et numériques qu'elle a recueillis dans son intéressante excursion.

Nous devons ajouter que la Société astronomique a reçu un nombre prodigieux d'observations, et que le défilé des lettres relatives aux Léonides est loin d'être épuisé.

Elle avait fait tirer 900 feuilles destinées à guider les observateurs, et les demandes lui étant arrivées par milliers, elle a été absolument débordée. L'année prochaine, les clichés seront gardés, de manière que la Société puisse satisfaire à toutes les personnes qui voudront contribuer à l'étude d'un essaim dont la constitution a subi d'étonnantes révolutions.

W. DE FONVIELLE.

UN CACTUS GÉANT



Au voisinage des Crassulacées, dont les représentants caractéristiques sont les types bien connus de l'orpin et de la joubarbe, gravitent quelques familles de végétaux qui, comme elles, ont reçu la faculté d'accumuler dans leurs tissus d'abondantes réserves aqueuses, destinées à faire

face à l'éventualité d'une sécheresse. Ce lien physiologique, qui crée la physionomie si particulière aux plantes grasses, se confirme par des détails de structure réalisés surtout dans la fleur, dont ils multiplient les organes, tantôt les carpelles, tantôt, au contraire, les étamines et les pétales.

Les cactées sont organisées suivant cette dernière formule: ce sont, pour les botanistes, des arbrisseaux charnus à feuilles avortées ou rudimentaires, dont la fleur renferme, abritées par plusieurs rangs de nombreux pétales, des étamines également nombreuses, plurisériées, au milieu desquelles se développe un ovaire infère, à une seule loge. Sur leur tige, rameuse ou simple, sont épars des mamelons tuberculeux, correspondant à autant de bourgeons qui n'ont point la force de s'épanouir. Les axes épais et de contexture lâche, celluleuse, parcourue seulement par quelques rares fibres ligneuses, sont cylindriques ou anguleux, allongés ou au contraire très courts et presque globuleux, avec une surface lisse ou relevée de côtes, de saillies, d'ailes. Le plus généralement, les bourgeons avortés sont chargés d'épines, qui, parfois indéfinies, peuvent être aussi en nombre fixe et disposées symétriquement.

Il paraît que le nom de *cactus* a été attribué pour la première fois, par Théophraste, à une plante épineuse trouvée en Sicile. Il serait sans doute difficile, aujourd'hui, d'établir l'identité de cette plante.

A part un *Rhipsalis* signalé sur la côte occidentale d'Afrique, les cactées sont toutes américaines. On les trouve surtout entre les tropiques; quelques-unes cependant habitent en dehors de la zone tropicale, et s'avancent jusqu'au 49e degré de latitude Nord et au 30e de latitude Australe. Elles sont très abondantes au Texas, au Mexique et dans la Californie. Dans la Sonora, aux environs de Gila, on rencontre des individus de l'espèce *Cereus giganteus*, qui figurent des candélabres atteignant jusqu'à 50 pieds de hauteur.

La physionomie de beaucoup de ces plantes est singulière, étrange et paraît même grotesquement difforme chez les types qui réalisent au plus haut degré les caractères de leur espèce; l'élégance est un peu en deçà. En fin de compte, cependant, la sculpture de leurs tiges et la beauté de leurs fleurs en font l'une des plus intéressantes curiosités botaniques du continent américain. Elles habitent, de préférence, les endroits rocailleux et arides, emmagasinant sous leur écorce très résistante un suc abondant, qui permet l'entretien de leur vitalité paresseuse sur les sols les plus desséchés.

Un des plus remarquables représentants de la famille des cactées est le cactus géant dont nous donnons le portrait, d'après une photographie de M. A. F. Messinger, publiée par notre confrère *Scientific American*. Ce spécimen a été trouvé à huit milles au sud de Phœnix, près de « Pima Reservation ». Il est encore debout, mais rongé par une pourriture dont les progrès, quoique lents, ne sauraient tarder à amener sa ruine. Il est haut d'environ 13 mètres.

Les cactus de cette espèce sont pour les landes arides de l'Amérique ce que le dattier est pour les déserts brûlants de l'Afrique. Au Mexique, on en extrait la boisson nommée « mescal »; les Indiens s'en servent aussi pour cet usage. Les Papagos se nourrissent exclusivement de ses fruits pendant des semaines entières. Les pics nidifient sur son tronc et ses branches, et trouvent, à l'occasion, ses baies à leur goût.

Après sa mort, le cactus est utile encore: les Indiens papagos se servent des côtes coriaces qu'il cache sous son écorce pour former la charpente de leurs chaumières de boue; ils les emploient aussi pour recouvrir leurs tombes.

A. A.

LA PISCICULTURE

On sait que jusque dans ces derniers temps, la pisciculture, et surtout le repeuplement des cours d'eau, était confié au service des Ponts et Chaussées, dépendant du ministère des Travaux publics. Or, tout récemment, ce service si important a été rattaché au ministère de l'Agriculture et confié aux agents des eaux et forêts, qui, il faut en convenir, sont plus à même de s'en occuper utilement.

Il n'en est pas moins vrai que, de ce fait, l'attention a été appelée sur la pisciculture, et c'est pourquoi nous croyons utile d'en parler quelque peu aujourd'hui.

La pisciculture dite artificielle, la plus en faveur, a pour objet de *fabriquer*, si l'on peut dire, des poissons. Pour cela, on féconde directement dans le laboratoire une certaine quantité d'œufs au moyen de la laitance des mâles; c'est donc la fécondation, plutôt que la pisciculture elle-même, qui est ici artificielle.

On pourra de suite objecter, et non sans quelque apparence de raison, que ce que la nature fait est

bien fait, et qu'il est dès lors inutile de se substituer à elle pour perpétuer les poissons tant d'eau douce que marins. Rien de plus juste théoriquement, mais dans la pratique il n'en est plus de même. En effet, tout le monde sait que le frai des poissons est exposé à de nombreuses causes de destruction, car une foule d'animaux aquatiques en sont très avides; en outre, les fécondations naturelles sont toujours plus ou moins incomplètes, car le mâle, en répandant sa laitance sur les œufs, la répartit toujours irrégulièrement, de sorte qu'une grande partie des œufs restent *clairs*, c'est-à-dire non fécondés. Ajoutons à cela la baisse des eaux, qui survient parfois au moment du frai, et laisse les œufs à découvert; enfin, mille autres causes qui rendent les éclosions incertaines et souvent problématiques, et nous comprendrons pourquoi, dans les conditions naturelles, sur 100 œufs pondus, on peut dire que 10 seulement arrivent à l'éclosion. Et ce n'est pas tout: les jeunes poissons sont, eux aussi, la proie d'ennemis nombreux, et en outre, les causes si multiples de dépeuplement agissent surtout sur les nouveau-nés qui sont sans moyens de défense, car les parents, dans le monde ichtyologique, ne les connaissent pas. Toutes ces raisons expliquent pourquoi, malgré la prodigieuse fécondité des poissons, bien peu arrivent à l'âge adulte.

D'ailleurs, l'histoire de la découverte de la fécondation artificielle est assez curieuse, et nous ne saurions résister au désir de l'esquisser dans ses grands traits. On raconte que c'est un moine de l'abbaye de Réome (Côte-d'Or), Dom Pinchon, qui, vers 1419, imagina de féconder artificiellement les œufs de truites; toutefois, rien n'est moins sûr que cette histoire.

Par contre, vers 1750, un conseiller suédois, Lund, fit une remarque très importante concernant la multiplication des poissons. Il vit que certaines espèces, telles que les truites et, en général, les salmonides, pondaient des œufs *libres* qu'ils déposaient sur le sable ou le gravier des cours d'eau, tandis que d'autres, comme les carpes, les tanches, en un mot, les cyprins, pondaient des œufs collants qu'ils fixaient sur les plantes aquatiques. Il remarqua aussi que les œufs des poissons, qu'ils fussent libres ou adhérents, étaient exposés à des dangers sans nombre; il féconda lui-même des œufs de carpes et les mit ensuite en sûreté. Lund avait découvert en principe la fécondation artificielle des cyprins.

A peu près à la même époque, Jacobi, lieutenant des milices de Westphalie, opérait la fécondation artificielle des truites et des saumons, et le détail de ses opérations fut décrit par Duhamel en 1772, dans son *Traité général des pêches*.

Mais ces découvertes tombèrent bientôt dans l'oubli, il en fut de même de quelques essais tentés, dans le même sens, en France et en Angleterre, de 1820 à 1842. Aussi, cette belle question, dédaignée par les savants de l'époque, n'aurai probablement pas été remise au jour sans la découverte d'un pauvre pêcheur des Vosges, nommé Joseph Rémy. Elle mérite, croyons-nous, une mention particulière, ne serait-ce que pour rendre justice à un Français.

C'était en 1848; dans ses montagnes, le pauvre Rémy vivait misérablement du fruit de ses captures. Depuis quelques années déjà, il avait remarqué que les truites devenaient de plus en plus rares, aussi cherchait-il le moyen de remédier à cet état de choses. Certes, il n'avait aucune connaissance des expériences de Jacobi, dont il ignorait même l'existence, mais c'était un homme intelligent et un observateur sagace. Couché des heures entières au bord du ruisseau, par tous les temps et en toute saison, il observait les mœurs des poissons; c'est ainsi qu'il surprit le secret de leur reproduction. Fort de sa découverte, Rémy s'associa un autre pêcheur, Géhin, et, à eux deux, ils passèrent tout de suite à l'application, en opérant des fécondations artificielles copiées sur les procédés de la nature, que Rémy avait surpris sur le vif. « Nous eûmes l'idée, dit Géhin, de frotter le ventre des poissons et de verser la laitance sur les œufs, mais on nous croyait fous: on faisait dire des messes à notre intention. » Ces critiques sont le sort commun de toutes les découvertes à leurs débuts.....

Quoi qu'il en soit, on peut dire hautement que Rémy et Géhin avaient trouvé le procédé vraiment pratique pour multiplier les poissons, car ils en obtinrent en quantité, ils les élevèrent économiquement et les vendirent avec bénéfice.

« La découverte de Rémy et Géhin, fait observer M. P. Godenier, est un fait humain immense, qui peut être mis en parallèle avec les avantages que nous tirons de l'importation en France de la pomme de terre. » Sans aller aussi loin, nous devons reconnaître que cette découverte est tout à l'avantage de notre pays, et que nous avons le droit de nous en enorgueillir.

Mais le monde savant doutait encore. Le ministre envoya quelques naturalistes sur les lieux et, en 1850, M. Milne-Edwards, dans son rapport, concluait à l'affirmative. M. Coste, le savant professeur du Collège de France, reprit ces expériences; les modestes pêcheurs vosgiens, grâce

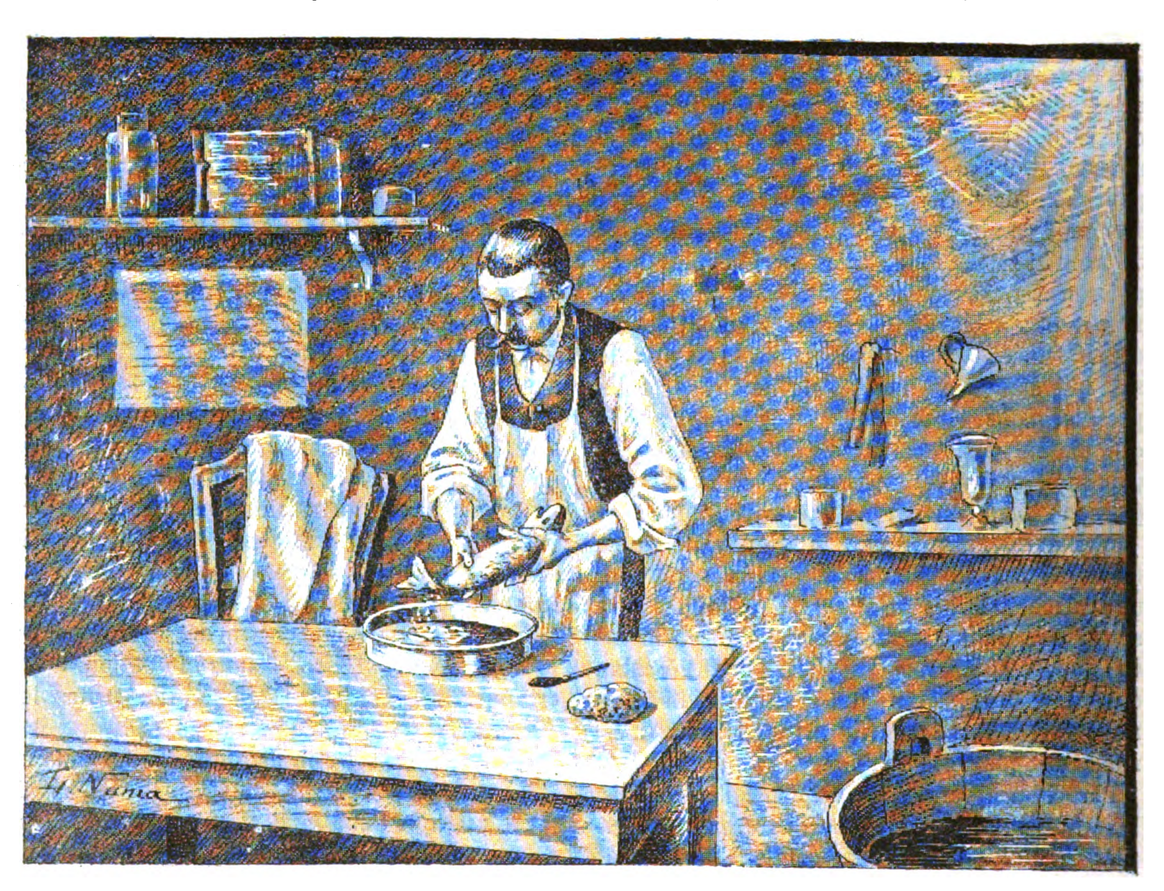
à lui, furent récompensés, et on fonda l'établissement piscicole d'Huningue, en Alsace, que l'Allemagne nous a ravi depuis.....

Mais voyons maintenant la technique même des opérations.

Tout d'abord, le choix des reproducteurs, qui est loin d'être indifférent, car l'hérédité chez les poissons a la même importance que chez les autres animaux. Ils sont placés dans des viviers, en les séparant par sexes, et on attend que les signes extérieurs de la reproduction se présentent. Pour cela, on examine fréquemment les poissons, et on reconnaît que les œufs sont mûrs lorsqu'une *très légère* pression les fait sortir de l'oviducte ; la laitance doit également sortir avec facilité et avoir une consistance crémeuse caractéristique.

Tout d'abord, la fécondation artificielle des œufs libres.

Lorsque le moment de frayer est venu, c'est-à-dire que le poisson a le ventre mou, le pourtour de l'anus gonflé, on sort les reproducteurs des



Fécondation artificielle. — Mode opératoire.

viviers, et on les place dans des cuves larges remplies d'eau fraîche. On prend un vase peu profond, une cuvette, par exemple, bien propre ; on y met environ 4 centimètres de hauteur d'eau, ne marquant pas plus de 8° au thermomètre. On saisit alors une femelle qu'on tient de la main gauche derrière les ouïes, puis, de la main droite, on exerce le long du ventre, en allant de l'estomac vers la queue, une très légère pression, qui fait sortir les œufs ; ceux-ci tombent au fond du vase ; il faut tenir le poisson le plus près possible de la cuvette, pour éviter aux œufs le contact de l'air. On prend ensuite un mâle et, en opérant de la même manière, on fait sortir quelques gouttes de laitance ; on agite fortement avec un pinceau ou même avec la queue du poisson, de façon que la laitance imprègne bien tous les œufs ; on laisse reposer cinq minutes, après quoi on les lave à grande eau. La fécondation est dès lors assurée.

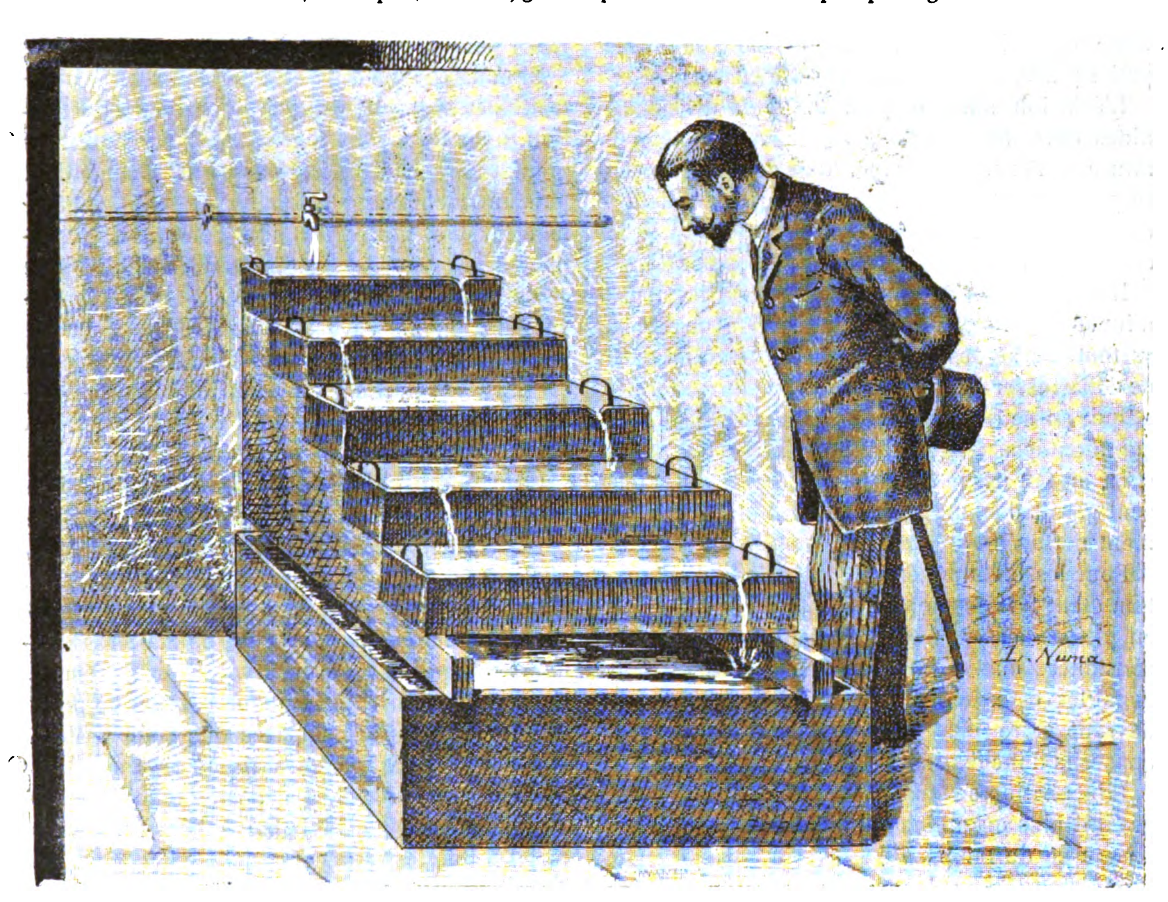
Pendant toutes ces opérations, il faut éviter de toucher avec les mains soit les œufs soit la laitance. D'ailleurs, il faut agir rapidement, mais sans violence ni précipitation et autant que pos-

sible à la lumière diffuse; la proportion d'œufs fécondés est d'autant plus grande qu'on emploie moins d'eau.

Il va sans dire qu'on opérera sur des truites d'au moins trois ans, c'est-à-dire aptes à se reproduire; elles fournissent de 1 500 à 2 000 œufs par kilogramme de leur poids.

Il n'y a aucun inconvénient à opérer la fécondation sur des œufs provenant de poissons morts depuis peu. L'essentiel est que ces œufs n'aient pas été exposés à l'air.

Pour les œufs adhérents, de carpes, tanches, gardons, etc., qui sont enduits d'un mucus visqueux, on fait des petits paquets d'herbes aquatiques, joncs, renoncules d'eau, etc.; après les avoir bien lavés, on les place dans le fond d'un vase et on les recouvre de quelques centimètres d'eau, qui doit avoir une température de 18° environ. Saisissant alors un mâle, on arrose ces herbes avec de la laitance, puis, immédiatement après, on fait tomber les œufs sur les herbes ainsi laitancées, en ayant soin, toutefois, de bien les répartir à la surface; puis, sans perdre une seconde, on répand de nouveau quelques gouttes de laitance.



Appareil d'incubation à courant continu.

Ce qui caractérise essentiellement la fécondation des œufs adhérents, c'est que la plus grande partie de l'élément fécondant mâle doit être répandu au commencement, et cette pratique est motivée par un fait physiologique important. En effet, les œufs collants, dès qu'ils arrivent au contact de l'air, se gonflent et se couvrent d'un mucus qui durcit très vite, ce qui empêche la lartance de les pénétrer. C'est pourquoi, plus encore que pour les œufs libres, il faut opérer avec la plus grande célérité.

Il est à peine besoin d'ajouter que la fécondation des œufs adhérents ou de cyprins, se fait au printemps, tandis que celle des œufs libres des salmonides se fait en décembre ou janvier.

Les œufs étant fécondés, il faut maintenant les placer dans des conditions favorables au développement de l'embryon, afin d'obtenir des poissons robustes, c'est le but de l'incubation.

La durée de celle-ci est très variable; non seulement avec les espèces de poissons, mais avec la température. Les œufs libres ont une durée

d'incubation relativement longue et demandent des eaux froides; les œufs adhérents, au contraire, éclosent en quelques jours et demandent des eaux presque tièdes.

Pour les œufs de truites, de saumons et d'ombres-chevaliers, qui sont relativement gros, on se sert d'auges placées en gradins; l'eau tombe sur l'auge du dessus et s'épanche successivement sur toutes les autres; les œufs dans ces augets reposent sur une claie en verre qui peut se lever. Cette disposition permet d'examiner les œufs et d'enlever au fur et à mesure ceux qui sont morts ou altérés par des parasites cryptogamiques. Cette opération doit s'effectuer, soit avec une petite pince, soit avec une pipette en verre.

L'éclosion normale pour les œufs de salmonides dure de 45 à 65 jours, suivant la température de l'eau. A la température de 7°, l'éclosion se produit vers le 46e jours, tandis qu'à 2°, elle demande 95 jours. On a obtenu des alevins après 25 et 30 jours, mais ces alevins n'ont pas pu vivre.

Il est essentiel de ne faire passer sur les auges d'incubation que des eaux de bonne qualité et surtout bien aérées. Il est non moins essentiel aussi de débarrasser l'eau des germes qu'elle renferme, et qui, en se développant sur les œufs, ne manqueraient pas d'anéantir toute la récolte; à cet effet, on fait usage de filtres divers, le plus souvent garnis d'éponges, qui doivent être fréquemment nettoyées.

Pour les œufs adhérents, la période d'incubation étant fort courte, on les place généralement en pleine eau; ce n'est que dans les rares circonstances où l'on ne peut faire éclore les œufs dans les eaux mêmes où les jeunes poissons devront vivre plus tard, qu'on a recours aux appareils d'incubation.

L'incubation se termine par l'éclosion. Elle se produit plus ou moins régulièrement, mais dans un espace de temps qui ne varie guère que de 1 à 4 jours pour les œufs de la même espèce placés dans les mêmes conditions.

Pendant tout le temps que dure l'incubation, les œufs demandent une surveillance assidue. En effet, ils sont souvent envahis, surtout lorsqu'ils sont trop entassés, comme le fait remarquer M. J. Pizetta, par un parasite végétal, sorte de petite algue composée de filaments cotonneux, qui les étouffe. Le seul remède à ce fléau est d'enlever promptement l'œuf malade, car, faute de le faire, le mal se propagerait rapidement. Une trop vive lumière est également nuisible aux œufs libres; elle a, en outre, l'inconvénient de favoriser le développement des végétaux parasites.

Dans les expériences faites en vue de rechercher l'action de l'eau salée ou saumâtre sur les œufs des poissons qui, comme le saumon, quittent la mer pour frayer dans les eaux douces, M. Millet a reconnu qu'elle est nuisible à leur développement dans les circonstances ordinaires, ce qui donne la raison d'être de l'émigration de ces animaux; mais il a constaté en même temps ce fait singulier que le sel, qui fait périr les œufs bien portants, possède la propriété de les guérir lorsqu'ils sont attaqués de taches blanches; ces taches disparaissent dans une eau très légèrement salée, et, quand on le traite à temps, le jeune poisson peut être ainsi sauvé (1).

Si nous considérons attentivement un œuf de truite par exemple, pendant la période d'incubation, nous le voyons tout d'abord se couvrir de granulations caractéristiques de la fécondation, puis une tache noire, allongée, ne tarde pas à se montrer dans l'intérieur, c'est l'embryon au premier degré de son développement. Puis la forme se dessine de mieux en mieux, et on voit, à travers des membranes translucides de l'œuf, le jeune poisson exécuter des mouvements assez étendus, se retourner sur lui-même et agiter principalement la queue. Bientôt l'éclosion se produit par la déchirure des membranes.

Rien de plus curieux que l'alevin de salmonides à sa sortie de l'œuf. C'est un véritable monstre qui ne ressemble en rien au poisson adulte; en effet, sa tête est arrondie, ses yeux énormes, enfin, il porte sous le ventre une grosse poche ou vésicule ombilicale, remplie de matières albuminoïdes qui devront pourvoir à ses premiers besoins. C'est dire que le jeune poisson ne prend aucune nourriture jusqu'à ce que cette vésicule soit résorbée, ce qui dure six ou sept semaines chez les salmonides. La poche ombilicale est interne et presque invisible à l'œil nu chez la carpe et chez les autres cyprins, ceux-ci se passent de nourriture pendant deux ou trois semaines tout au plus.

Comme on le voit, l'incubation et l'éclosion constituent des opérations piscicoles importantes pour les espèces à œufs libres; par contre, elle est beaucoup plus simple en ce qui concerne les poissons à œufs adhérents. « Quand on veut procéder à une semblable opération, dit M. le Dr P. Brocchi, on se sert de petits paniers ayant 30 centimètres de longueur, 10 de largeur et 8 de profondeur. Ces paniers sont à claire-voie afin que l'eau qui baigne les œufs se renouvelle aisé-

(1) *Comptes rendus* de l'Académie des sciences, t. XXXVII, 1853.



ment; ils doivent être aussi recouverts pour défendre leur contenu contre les attaques des oiseaux aquatiques. On couvre le fond de ces paniers d'herbes aquatiques, on y dépose les plantes portant les œufs à faire éclore, et le tout est déposé en pleine eau. Il convient d'ajouter que ces paniers sont munis de flotteurs en liège.

Quand il s'agit d'œufs de carpe, on peut les placer dans un vase quelconque rempli d'eau, en prenant seulement la précaution de les abriter et de les protéger contre l'abaissement de la température.

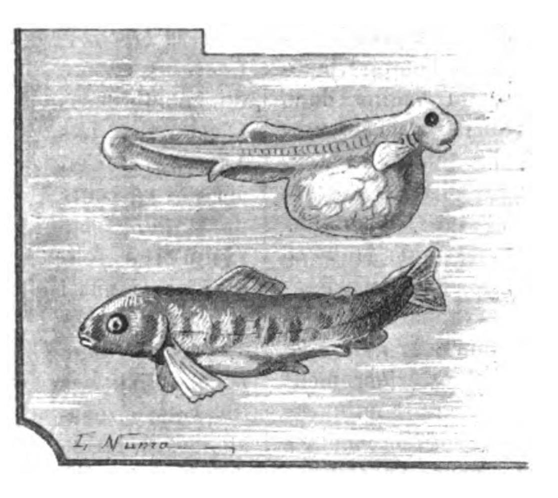
Si l'on mettait en liberté immédiate les alevins provenant de l'incubation artificielle, il faudrait s'attendre à une mortalité considérable, aussi préfère-t-on les élever pendant quelques semaines en captivité, dans des bassins d'alevinage, où ils sont nourris.

Pour les cyprins, les bassins d'alevinage sont des mares, de petits étangs à fond plat que l'on surveille attentivement. Après la résorption de la vésicule, on y jette de temps à autre quelques poignées de gros son, puis les jeunes poissons sont définitivement mis à l'eau.

Pour les salmonides, l'alevinage est un peu plus délicat.

Tout d'abord, les alevins doivent être laissés dans les appareils incubateurs à courant continu qui les ont vus naître, jusqu'à la résorption de la poche ombilicale. A ce moment, on les place dans les bassins d'alevinage, qui doivent être établis à l'air libre et alimentés par une eau très froide, à fort courant. Il faudra y ménager des abris en pierres, où les alevins trouveront l'obscurité qu'ils recherchent tant. Les rives du bassin seront plantées d'arbres ou d'arbustes, destinés à donner de l'ombre.

La meilleure nourriture à donner aux alevins de salmonides consiste en ces petits crustacés d'eau douce nommés *cyclops*, *cypris*, *daphnies*, etc., qu'on trouve en si grande abondance au printemps et qu'on multiplie aisément de la manière suivante : On prend de la vase puisée dans une mare, où, l'automne précédent, on a vu, de ces animalcules en abondance, notamment des daphnées; on met ensuite cette vase dans un tonneau ou un récipient quelconque rempli d'eau qui doit être courante et additionnée d'une petite quantité de crottin de cheval; mais il est essentiel que cette eau *courante* soit à une température *constante* d'environ 18°. Avec un tamis à mailles serrées, il est facile de s'emparer de ces animaux, qui constituent pour les jeunes truites la meilleure nourriture possible. On les alimentera ainsi pendant deux ou trois mois en y ajoutant des vers de terre hachés, des vers de vase, des asticots, enfin des déchets de viande finement hachés. Il n'y a pas intérêt à conserver longtemps les alevins dans les bassins d'alevinage. Deux ou trois mois après la résorption de la vésicule ombilicale, on devra les mettre à l'eau, soit dans un étang si l'on fait de la pisciculture industrielle, soit dans un ruisseau à fond caillouteux si l'on veut faire du réempoissonnement. Mais on évitera soigneusement une transition trop brusque, en ce qui concerne la nature et la température de l'eau des bassins d'alevinage, et de celle où les truites devront continuer leur existence; la même observation s'applique d'ailleurs aux carpes, aux tanches et aux autres cyprins.



Alevins de truite.

(A 2 jours et à 6 semaines.)

On voit donc que l'art de la pisciculture est aujourd'hui à la portée de toutes les personnes qui y veulent donner l'attention et les soins nécessaires.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LANTERNES JAPONAISES

Bien que la lumière électrique ait déjà, en de nombreux endroits, supplanté l'éclairage au gaz dans l'empire du Mikado, l'antique lanterne en papier, celle que nous appelons la lanterne japonaise, la *Chochin,* comme disent les « Fils du Soleil levant », ne continue pas moins de jouer un rôle important au Japon. La forme qu'on lui donne, les colorations diverses dont on l'orne, ont des significations qui nous échappent complètement, mais qui cependant marquent tous les

incidents de l'existence de ce peuple extraordinairement assimilateur.

En aucun pays du monde, la Chine excepté, on ne fait une telle consommation de ces lanternes. Le paysan le plus pauvre en possède au moins quelques-unes, celles qui, par lui, sont considérées comme indispensables pour l'accomplissement des rites que lui prescrit sa religion et des cérémonies qui en découlent. Quant aux familles riches, elles les comptent par centaines, la *Chochin* servant en outre à l'embellissement de leurs jardins et de leurs demeures.

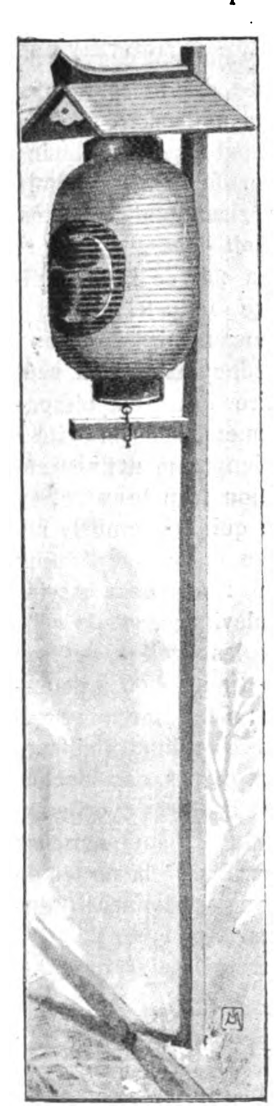


Fig. 1. — **Matsuri-Chochin.**

Sauf peut-être à Tokio et dans les principales villes de l'empire japonais, du moins dans les quartiers de ces cités où les mœurs et coutumes européennes règnent en souveraines maîtresses, la lanterne en papier fait sa triomphale apparition dès que tombe la nuit. Elle éclaire extérieurement maisons et boutiques; les *sampans* eux-mêmes qui, dans l'obscurité, glissent silencieusement sur les rivières, indiquent leur présence par des guirlandes de *Chochins* aux couleurs brillantes ou douces, jetant une gaie clarté jusque par delà les rives.

Nombre de lanternes, de ballons multicolores illuminent les façades d'innombrables petits théâtres, de *yadoyas*, c'est-à-dire d'auberges où le thé parfumé et brûlant se sert et se consomme à profusion au cœur même des quartiers populeux des villes et des bourgades. Plus l'éclairage des *yadoyas* est resplendissant, et plus le tenancier est sensé promettre à ses clients de tout âge et de toutes conditions de bonnes, abondantes et succulentes consommations.

Dans les moindres villages, l'éclairage nocturne des rues ne fait pas défaut. Les autorités locales font, dans ce cas, usage de lanternes spéciales appelées *Matsuri-Chochins*. Les unes sont en papier, les autres ont un entourage et une ossature en bois sculpté; seules, les faces de ces lanternes de rues sont faites de papier, sur lequel d'habiles artistes dessinent des fleurs, des arbres, des oiseaux ou des poissons. Suspendues à des poteaux fréquemment sculptés avec art, elles sont protégées contre les intempéries par un léger toit (fig. 1).



Fig. 2. — **Gifu-Chochin.**

Outre son emploi pour l'éclairage des chaussées, la *Matsuri-Chochin* a encore de nombreuses affectations. Les Japonais s'en servent au cours de certaines cérémonies religieuses et aussi pour l'ornementation de leurs jardins. Dans ces diverses circonstances, la forme de la lanterne diffère peu; les seuls changements existants se produisent dans les modes de décoration du papier que l'on modifie suivant l'usage auquel on destine la *Chochin*.

A la fête des morts, solennité qui, chaque année, a lieu vers la fin de juillet, il y a de tous côtés profusion de *Matsuri-Chochins*. C'est l'époque où, suivant les croyances japonaises, les esprits des défunts reviennent sur terre afin de visiter leurs anciennes demeures. Aussi les familles ne manquent-elles pas l'occasion de célébrer comme il le mérite le retour périodique des mânes de leurs ancêtres. Durant toute la nuit qui précède et aussi pendant la durée de celle qui suit la date consacrée, bourgs, villages et cimetières s'illuminent féeriquement.

En tous lieux, s'allument les lanternes aux

brillantes couleurs. De chaque côté des rues, à l'emplacement de chacune des tombes, se dressent des myriades de hauts bambous auxquels sont suspendues et se balancent sous le ciel étoilé les lanternes symboliques. D'endroits en endroits, comme pour rompre la monotonie de la nocturne illumination, le peuple japonais exécrant au plus haut degré tout ce qui peut paraître uniforme, apparaissent de merveilleuses girandoles, des lustres à l'ensemble bizarre et harmonieux, dont les lueurs fulgurantes produisent l'effet le plus extraordinaire.

Cependant, les « Fils du soleil levant » emploient de préférence en ces solennités funèbres une lanterne spéciale pour orner les sépultures des jeunes enfants. Ils font usage de la *Gifu-Chochin*, dont la forme diffère de la *Matsuri-Chochin*. Sa configuration générale est à peu près celle d'un œuf aux gigantesques proportions. Une sorte de mince traverse horizontale curieusement sculptée la supporte, en même temps que des glands en tresse de soie chatoyante ajoutent leurs belles couleurs aux riches dessins qui décorent ces luminaires commémoratifs (fig. 2).

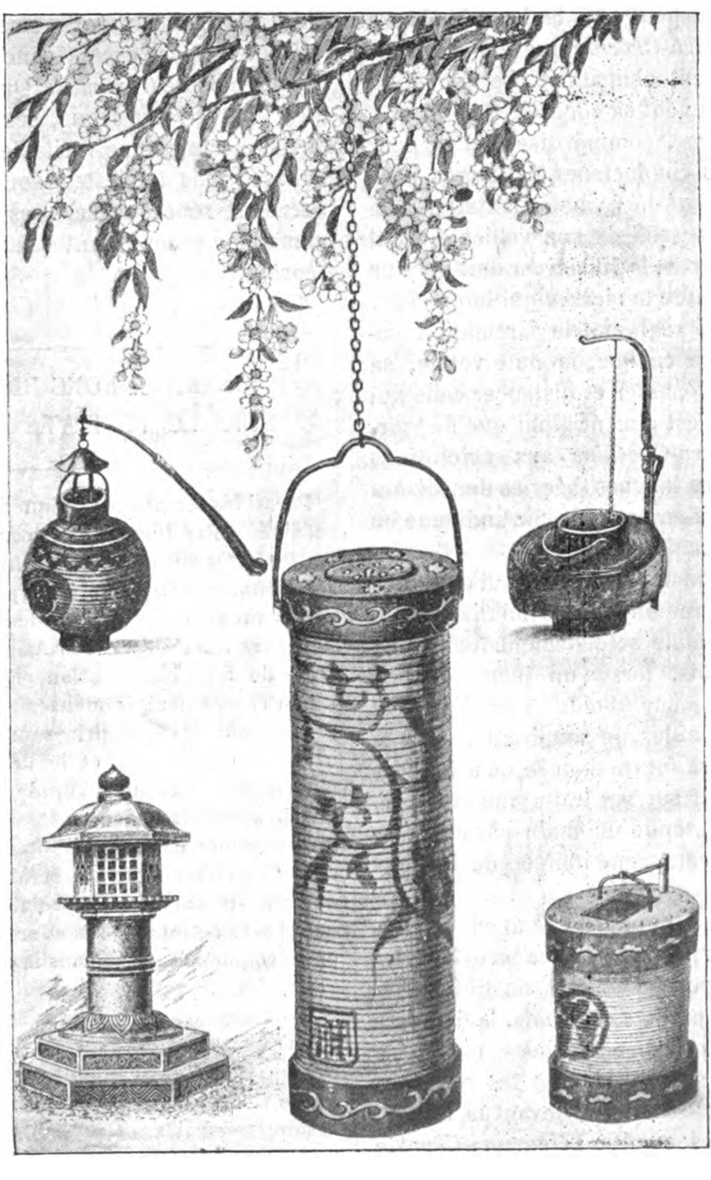


Fig. 3. — Umanori Fig. 4. — Toro. Fig. 5. — Odowara. Fig. 6. — Yumikari. Fig. 7. — Kago.

Lanternes japonaises (chochin).

Au reste, jusque dans les actes les plus banals de leur existence, le paysan japonais, le *daimio*, ne manquent jamais d'avoir recours à la *Chochin*. Si, pour une cause quelconque, ils sortent le soir de leur demeure, ils portent, suspendue à un manche de bambou, l'*Yumikari-Chochin*, lanterne aux formes évasées, de couleur blanche ou rouge, et ne possédant pour tout ornement, en gros caractères japonais, que le nom de son propriétaire. Pas un indigène n'oserait s'aventurer la nuit dans les rues de son village sans s'éclairer et signaler sa présence au moyen de son lumignon (fig. 6).

Cette coutume, passée depuis de nombreuses années dans les mœurs, tient à ce qu'autrefois existait une loi, aujourd'hui tombée en désuétude, loi obligeant chaque habitant des grandes villes et des plus humbles bourgades à se munir de l'*Yumikari-Chochin*, dès que le solei disparaissait à l'horizon, si le citadin ou le daimio avait besoin de sortir de chez lui. Cela permettait, paraît-il, aux agents de l'autorité locale d'exercer une sorte de contrôle sur les faits et gestes, sur les allées et venues de ses administrés; tout individu surpris sans lanterne était considéré comme un malfaiteur.

Dans nombre d'importantes villes japonaises, le *Jinrikisha*, cet automédon singulier qui, rem-



plissant l'office de cheval, traîne sa *ricksha*, légère voiture à deux roues, dans laquelle se prélasse, nonchalamment accroupi, un voyageur de l'un ou de l'autre sexe, est tenu d'avoir sa lanterne spéciale et de la tenir allumée toute la nuit. Aux endroits où stationnent ces bizarres cochers, se voit, suspendue à la branche basse d'un arbre, l'*Odowara-Chochin* qui leur est particulière et strictement obligatoire. Le *Jinrikisha* attend ainsi patiemment sa clientèle (fig. 5).

Dès qu'il a *chargé*, comme disent dans leur langage imagé nos conducteurs de fiacres parisiens, le *cocher-cheval* décroche sa lanterne et la fixe à l'un des brancards de son véhicule. Qu'il aille trottant ou au pas, le *jinrikisha* doit au plus vite rejoindre et suivre la *ricksha* qui le précède. Les règlements qui régissent la circulation publique s'opposent à ce que, la nuit venue, sa voiture cherche à dépasser et distancer celle qui la précède. Rien n'est plus original que de voir, avec leurs *Odowara-Chochins* aux colorations variées à l'infini, ces longues théories de *rickshas* qui se suivent rapidement à la file indienne ou semblent dormir sur place.

La lanterne japonaise est encore d'un usage fréquent dans les cérémonies matrimoniales, bien que son emploi semble actuellement tomber en désuétude. Autrefois, lorsqu'un jeune homme devait épouser une jeune fille de sa condition, et avant toutes accordailles, le soupirant n'avait le droit de dévisager sa future fiancée qu'à la lueur indécise qu'épandait sur ses traits une lanterne, l'*Umanori-Chochin*, tenue en main par une respectable matrone, compagne obligée de la jeune Japonaise (fig. 3).

Après la cérémonie nuptiale, c'était encore précédés de nombreux porteurs d'*Umanori-Chochins* que les nouveaux époux gagnaient, au milieu d'un brillant cortège de parents et d'amis, la demeure du mari. Ces lanternes, accrochées ensuite à tous les endroits susceptibles de les recevoir, brûlaient une partie de la nuit, devant la maison nuptiale. On ajoute souvent à l'*Umanori-Chochin* la *Kago-Chochin* pour cette fête (fig. 7).

Mais là où se trouvent en plus grand nombre les lanternes japonaises, c'est aux approches des temples. Parmi ces lanternes, les *Toro-Chochins* ou lanternes fixes pullulent. La plupart, et notamment aux alentours du temple de Bouddha, à Kamakura, ont une taille considérable ; ce sont, en outre, de merveilleuses œuvres d'art en fer, en bronze, en porcelaine et même en pierre. L'une d'elles a, dit-on, été offerte, il y a sept cents ans, par un illustre homme d'État nommé Yoritomo. Elle est en bronze ciselé, et sa hauteur est suffisante pour qu'il soit possible de se tenir debout à l'intérieur.

La cour du temple dédié à Kwannon, la déesse de la pitié, à Mara, contient un nombre de *Toro-Chochins* non seulement plus considérable, mais aussi particulièrement remarquables par leur variété et leur exceptionnelle beauté. On en compte plus de *trois mille*. Quelques-unes d'entre elles sont en fer laqué, sculpté et fouillé par l'artiste, comme une véritable dentelle. D'autres, d'allures plus modestes, sont taillées en pleine pierre et reposent sur des socles extraits du même bloc et ne faisant qu'un tout avec la *Toro-Chochin* (fig. 4).

C. Marsillon.

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES SUR LE PÉRIPATE DU CAP (1)

Parmi les formes zoologiques qui servent d'intermédiaire entre deux grands groupes du règne animal, les *Peripatus* méritent, au point de vue de l'intérêt scientifique, d'être rangés au premier rang. Arthropodes par leur chitine, par leur vaisseau dorsal et par leurs trachées, ils se rattachent aux vers par le reste de leur organisation et, de la sorte, relient l'un à l'autre deux immenses embranchements. Les études jusqu'ici entreprises ont fait largement connaître l'organisation et le développement de ces curieux animaux, mais l'étude systématique de leurs affinités propres n'a jamais été suffisamment abordée, et l'on ne connaît guère davantage l'ensemble de leurs caractères biologiques. Je serai en état, très prochainement, de combler la première de ces lacunes ; quant à la seconde, je m'efforcerai de la faire disparaître partiellement dans la note que je présente aujourd'hui.

Les observations suivantes se rapportent au *Peripatus capensis* Grube dont M. Raffray, notre consul au Cap, m'a obligeamment communiqué un exemplaire vivant, il y a plus d'un mois. Enveloppé dans la mousse où il avait probablement vécu, l'animal a bien supporté le voyage ; je le conserve dans ce milieu où il paraît se trouver à merveille, pourvu que l'on y entretienne une atmosphère suffisamment humide. J'emploie, dans ce but, le cristallisoir couvert et muni d'un récipient à eau, qu'un de mes aimables correspondants, M. A. Deudy, a utilisé avec succès.

J'ai toujours vu le péripate ramassé et à demi enroulé dans un plan, quand je soulevais la mousse où il se trouve. Une fois sorti de son gîte et baigné par la lumière, il quitte bientôt cet état de torpeur,

(1) *Comptes rendus.*

effectue des mouvements en divers sens, se contourne et soulève la partie antérieure de son corps comme pour explorer l'espace. Ces mouvements sont à coup sûr provoqués par la lumière, car le péripate est un animal extraordinairement lucifuge. Après les mouvements lents dont j'ai parlé plus haut, on le voit s'allonger considérablement, puis se mettre en marche, et fuir, aussi rapidement que possible, dans un sens directement opposé à celui des rayons lumineux. Quand on retourne le plateau sur lequel il se trouve pour le remettre en face de la lumière, on voit le péripate s'arrêter brusquement, soulever la partie antérieure de son corps, contracter ou allonger ses antennes et donner toutes les marques d'une impression désagréable; après quoi, l'animal fait demi-tour et, à grands pas, se dirige en sens opposé. Dans sa marche, il explore continuellement l'espace avec ses antennes et, à de fréquents intervalles, leur fait toucher le sol. Le jour, l'animal ne se dirige pas avec les yeux ou, du moins, ceux-ci ne paraissent pas capables de distinguer les objets qu'on en approche; les antennes, par contre, sont beaucoup plus sensibles et s'écartent devant une pointe, même avant d'avoir été touchées. On pourrait dire qu'à la lumière le péripate se comporte comme s'il était aveugle; mais cette expression ne serait pas des plus exactes; l'animal, en effet, perçoit la lumière avec ses yeux et, quand ces derniers sont couverts, il ne cesse de s'agiter et de se diriger en tous sens. L'appareil de vision lui sert par conséquent de guide, non pas pour s'orienter dans le milieu, mais, comme on l'avait observé déjà, pour fuir la lumière au plus vite.

Dans tous ses mouvements, le péripate donne bien plus l'impression d'un ver que d'un Arthropode; il se contracte ou s'allonge démesurément comme une sangsue, s'enroule parfois à la manière d'un lombric ou se tord en spirale autour d'un brin de mousse; en même temps, des ondulations vermiformes se propagent en divers points de son corps.

Sa marche est des plus curieuses. Les pattes d'une même paire se meuvent simultanément dans le même sens, et les pattes de deux paires consécutives s'éloignent d'abord au maximum pour se rapprocher ensuite, presque jusqu'au contact. Du reste, toutes les pattes du corps ne se déplacent pas ensemble dans la même direction; elles sont en retard les unes sur les autres d'avant en arrière, de sorte que, si l'on suppose le corps divisé en une série de couples de paires de pattes, on ne voit pas les pattes de tous les couples s'éloigner ou se rapprocher en même temps. Les pattes de la paire postérieure, d'ailleurs rudimentaires, restent constamment sans usage.

Le mécanisme de la marche n'est point celui qu'avait supposé Gaffron, car les griffes des pieds jouent un rôle important dans la fonction locomotrice. Quand l'animal déplace en avant une de ses pattes, il la soulève très légèrement, la fait glisser sur les arceaux des soles, et relève le pied avec les griffes qui le termine; la patte une fois arrivée au terme antérieur de sa course, on voit le pied s'abaisser et sa griffe s'implanter dans le support; le péripate trouve de la sorte un point d'appui qui lui permet de se tirer en avant. On observe très bien l'impression des griffes dans un graphique au noir de fumée; on peut d'ailleurs la voir se produire très distinctement quand on examine l'animal à la loupe. Sur une plaque de verre inclinée à 45°, le péripate glisse et tombe; grâce à ses griffes, il peut marcher dans toutes les positions, et même le dos en bas, sur une plaquette de bois ou de carton.

L'animal est suffisamment patient; néanmoins, il finit par s'irriter quand on l'excite et projette alors, par ses tentacules céphaliques, le liquide muqueux dont ont parlé la plupart des auteurs. Ce liquide ressemble tout à fait au sérum sanguin des Arthropodes, mais, plus que lui, se coagule rapidement à l'air. On n'y voit pas d'éléments figurés. M. Kennel pense, à juste titre, qu'il sert à capturer les proies; comme on vient de le voir, il joue aussi un rôle dans la défense de l'animal.

On ne sait rien du régime des péripates, mais M. Kennel suppose, non sans raison, qu'il doit être carnassier. Je ne crois pas toutefois que ces animaux se nourrissent de vers de terre ou de cloportes, car j'ai placé mon exemplaire, pendant plusieurs jours, au voisinage immédiat de ces êtres, et je n'ai pas vu qu'il leur ait fait le moindre mal. D'ailleurs, je continue ces observations et je ne désespère pas d'arriver quelque jour à des résultats plus positifs.

E. L. Bouvier.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE

DU LUNDI 18 DÉCEMBRE 1899

Discours du Président, M. P. Van Tieghem.

Messieurs,

Fondée en 1666, l'Académie des sciences compte aujourd'hui deux cent trente-trois ans d'existence. Durant ce long espace de temps, où notre pays a connu bien des vicissitudes, pas un seul jour elle n'a failli à sa noble mission, qui est de travailler, par tous les moyens et dans toutes les directions de l'esprit, à l'avancement de la science, c'est-à-dire à l'augmentation de notre connaissance ou plus exactement à la diminution de notre ignorance des choses et des lois de l'univers. Elle sait bien, en effet, que l'homme le plus savant sera longtemps encore, sera toujours sans doute comme l'enfant auquel, dans sa modestie, le grand Newton aimait à se comparer : en jouant sur le rivage, il trouve çà et là un caillou plus brillant que les autres, il découvre de temps en temps un coquillage mieux orné que les autres, pendant que l'immense océan de la vérité s'étend inexploré devant lui.

A mesure donc que, par l'effet même de cette constante impulsion, la science a marché et qu'en se ramifiant se sont multipliées les voies où elle se développe, à mesure que, sur le rivage chaque jour un peu plus élargi de la mer inconnue, l'œil plus exercé de l'enfant a pu apercevoir de nouveaux cailloux plus beaux, que sa main plus habile a pu saisir de nouveaux coquillages plus précieux que les anciens, la tâche de notre Compagnie est devenue plus complexe et plus difficile à remplir. Mais aussi elle a su, chaque fois, par un effort plus grand, se porter plus avant et plus haut, de manière à se maintenir à toute époque à la tête du mouvement scientifique contemporain, tout en préparant les voies de l'avenir. Qu'elle conserve encore aujourd'hui ce beau rôle d'initiatrice du progrès, qu'elle exerce même plus efficacement que jamais ce qui est, pour ainsi dire, sa fonction sociale, pour le prouver, il suffira de jeter un coup d'œil rapide sur les progrès les plus importants réalisés dans les diverses parties de la science au cours des deux ou trois années qui viennent de s'écouler.

Longtemps séparées et comme étrangères l'une à l'autre, les diverses sciences mathématiques se rapprochent, se pénètrent chaque jour davantage et tendent de plus en plus à s'unifier. C'est ainsi que la notion de groupes de transformations, introduite d'abord en algèbre, a peu à peu envahi tout le domaine mathématique, et que les nouvelles méthodes de l'analyse se sont introduites dans la géométrie, dans la mécanique et jusque dans la théorie des nombres. Tout en suivant cette marche convergente, chacune des sciences particulières a réalisé pour son compte d'importants progrès. En géométrie, ils ont porté sur la déformation des surfaces, sur les surfaces à courbure constante, sur l'étude des lignes et des surfaces à l'aide des nouvelles fonctions transcendantes fournies par le calcul intégral. En analyse, ils ont intéressé l'étude des fonctions définies, soit par des équations différentielles, soit par des séries, soit par des fractions continues; aussi, de ces dernières, ne peut-on plus répéter aujourd'hui ce qu'en disait hier encore un de nos confrères; que c'est « une sorte de terre inconnue, dont la carte est presque blanche ». En mécanique, plusieurs géomètres se sont occupés de la recherche des intégrales des problèmes de dynamique. D'autres ont perfectionné la théorie de l'élasticité par une étude approfondie des analogies existant entre les équations de l'élasticité et l'équation de Laplace, qui se présente en physique mathématique. D'autres encore ont consacré leurs efforts à la résolution d'un problème d'une actualité immédiate, le mouvement de la bicyclette. Un concours ouvert par l'Académie sur ce sujet a non seulement donné les résultats les plus satisfaisants au point de vue pratique, mais provoqué de nouvelles recherches théoriques sur l'impossibilité d'appliquer aux mouvements de roulement certaines équations générales données par Lagrange.

L'astronomie a reçu du *Traité de Mécanique céleste* de notre illustre et regretté Tisserand, digne continuateur de Laplace, et de l'ouvrage d'un de nos confrères *sur les méthodes nouvelles en mécanique céleste* une très forte impulsion, qui a donné naissance aussitôt à de nombreux et importants travaux. D'autre part, elle a recueilli des renseignements plus précis sur la constitution du système solaire, et plusieurs entreprises d'une haute portée, engagées par elle depuis plusieurs années, ont commencé de porter leurs fruits. Appelant à son aide la photographie et la spectroscopie, elle a pu étendre le champ de ses recherches et pénétrer plus avant dans l'exploration des espaces célestes. C'est ainsi qu'on a vu paraître récemment les premières feuilles de la carte photographique du ciel, entreprise par une Commission internationale sous l'égide de la France. Avec ses trente millions d'étoiles, cette grandiose publication léguera à la postérité l'image exacte du ciel à notre époque. L'atlas photographique de la lune, qui s'y rattache étroitement, donne déjà, pour une grande partie de la surface de notre satellite, une image à la fois expressive et fidèle. Ses cirques profonds, ses hautes montagnes, ses nombreuses vallées, ses rayonnements de cendres blanches, tout y est reproduit avec une exactitude qui n'a pas encore pu être atteinte jusqu'à présent dans la représentation du sol de la terre qui nous porte.

En même temps, la spectroscopie, cette méthode admirable qui nous a permis déjà de pénétrer dans la constitution intime des astres les plus éloignés, a réussi à déterminer avec une précision de plus en plus grande la vitesse du mouvement des astres dans le sens du rayon visuel, et il est devenu possible de reconnaitre qu'un grand nombre d'étoiles, en apparence simples, sont en réalité des groupes d'astres, circulant les uns autour des autres à des distances si faibles que les lunettes les plus puissantes ne parviennent pas à les distinguer isolément. Elle a permis aussi de démontrer que les ondes lumineuses subissent l'influence des agents physiques, et par l'analyse de ses effets, elle a pu confirmer que, dans le gigantesque foyer de matières incandescentes qu'est l'enveloppement solaire, les gaz se trouvent superposés dans l'ordre de leurs poids atomiques.

La physique nous a dotés de la télégraphie sans fils, dont le principe a été posé le jour où l'illustre Hertz a établi que l'électricité se propage à distance par voie de vibrations, à la façon de la chaleur et de la lumière. Grâce à elle, on a pu déjà correspondre de France en Angleterre à travers la Manche, en franchissant une distance de 50 kilomètres, relier entre elles, tant en France qu'en Amérique, diverses stations maritimes, rattacher Chamonix à l'Observatoire établi au sommet du Mont Blanc : ces premiers succès justifient toutes les espérances.

La production et le transport de l'énergie électrique en vue des applications les plus variées : éclairage, locomotion, industries électrochimiques, métallurgiques et autres, ont amené l'invention de machines électriques affectant les formes les plus diverses et dans lesquelles le courant est produit dans les conditions les plus différentes, depuis les intensités les plus faibles et les tensions les plus réduites, jusqu'aux intensités les plus fortes et aux tensions comparables à celles de la foudre. La puissance de ces machines atteint aujourd'hui 1 000 chevaux, et l'on en construit qui dépasseront 1 500 chevaux.

Pour les mettre en marche, on a demandé aux machines à vapeur des vitesses de plus en plus grandes et aussi des puissances de plus en plus fortes sous des volumes et des poids de plus en plus réduits, et, comme conséquence, une utilisation de plus en plus complète de l'énergie calorifique employée. De là de grands progrès dans la construction des machines à vapeur ordinaires et dans leurs générateurs, qui ont permis aussi aux locomotives de franchir sans arrêt d'énormes distances. De là, surtout, une conception nouvelle, qui consiste à faire agir la vapeur directement comme l'e

sur les aubes d'une turbine. Légères et peu encombrantes, ces turbines à vapeur, qui font jusqu'à 400 tours par seconde, ont aussitôt trouvé leur emploi naturel à bord des navires et surtout des torpilleurs, où elles ont permis d'obtenir des vitesses inespérées. Les navires à marche rapide faisaient naguère 35 kilomètres à l'heure, ils en font maintenant 55, et les torpilleurs jusqu'à 65.

Malgré les perfectionnements apportés aux moteurs à vapeur et la meilleure utilisation qui en résulte pour les approvisionnements, après tout limités, de combustible minéral dont l'industrie peut disposer, des efforts considérables ont été faits pour utiliser les forces naturelles disponibles sous forme de chutes d'eau. Des travaux d'art gigantesques s'élèvent déjà dans certains pays, spécialement favorisés par la nature sous ce rapport, et de puissantes turbines sont mises en service pour actionner les générateurs d'électricité, dont l'énergie est utilisée sur place ou transportée à distance pour alimenter des usines produisant l'éclairage, mettant en marche des véhicules, ou servant à des fabrications diverses, notamment aux industries chimiques et métallurgiques.

En modifiant les conditions de la vie sociale, la bicyclette, cette véritable merveille de mécanique, dont on disait tout à l'heure que la théorie laisse place encore à bien des surprises, a provoqué l'étude de nouveaux moyens de locomotion plus rapide; elle a été l'introductrice de la locomotion automobile et de ses rapides développements, qui promettent une vie nouvelle à nos vieilles routes abandonnées. Celle-ci, à son tour, a introduit des perfectionnements dans les différents types de petits moteurs susceptibles d'être appliqués à la mise en marche des véhicules, et de ce côté aussi de remarquables progrès ont été accomplis.

La production des fameux rayons X, dont la découverte si récente a déjà provoqué tant d'utiles applications, a été améliorée par l'emploi de tubes qui ne s'usent pas et donnent une surface radiante intense et presque ponctuelle. On peut obtenir ainsi en peu de temps des radiographies très nettes, résultat très important aussi bien pour la médecine que pour la chirurgie, où cette nouvelle méthode d'investigation rend des services chaque jour plus précieux.

A côté de ces rayons, d'autres, encore plus mystérieux, ont pris place dans la science. Ils sont dégagés d'une façon continue par l'uranium, et aussi par d'autres corps simples que l'on a découverts précisément par cette singulière propriété et dont on connaît déjà trois : le radium, le polonium, le troisième n'est pas encore nommé.

Enfin les relations profondes et longtemps cachées qui existent entre la matière pondérable et l'éther, et au sein de l'éther lui-même entre les divers modes de vibration dont il est animé, en particulier entre les ondes électriques et les ondes lumineuses, ont continué d'exercer avec succès les efforts des physiciens.

La chimie nous a fait connaître l'argon, l'hélium et les autres gaz de l'atmosphère qui sont, par rapport à l'azote et à l'oxygène, comme les petites planètes par rapport aux grandes dans notre système solaire.

Maniant facilement, grâce au four électrique, les températures les plus élevées jusqu'au delà de 3 500 degrés, elle a reproduit le diamant, étudié les carbures métalliques et obtenu à l'état de pureté les métaux réfractaires, en dernier lieu l'uranium, type des métaux radiants. Sachant aussi, d'autre part, obtenir les températures les plus basses et jusqu'à — 257 degrés, c'est-à-dire jusqu'à 16 degrés au-dessus du zéro absolu, non seulement elle a liquéfié l'air, qui aujourd'hui se manie aisément à l'état liquide dans tous les laboratoires, mais encore liquéfié, puis solidifié l'hydrogène, faisant ainsi disparaître de la langue scientifique le mot de gaz permanent.

Après avoir réalisé la synthèse des sucres, elle reproduit maintenant, à partir de l'acide urique, avec le guano comme matière première, la caféine du café, la théobromine du cacao, et dirige ses efforts, déjà couronnés d'un succès partiel, vers la reconstitution des alcaloïdes naturels, notamment de la morphine et de la strychnine. Après avoir fabriqué de toutes pièces l'alizarine de la garance et la vanilline de la vanille, elle reproduit aujourd'hui les essences de violette, de jasmin, de lilas, d'estragon, d'autres encore, et nous fait espérer que, tout en reconstituant de la sorte toutes les essences naturelles connues, elle saura en créer de nouvelles, plus délicieuses, et réaliser ainsi, pour les parfums, ce qui a été fait depuis une trentaine d'années pour les matières colorantes.

Comme les sciences mathématiques, la physique et la chimie se rattachent l'une à l'autre par des liens chaque jour plus nombreux et tendent ainsi vers l'unité. Il en est résulté, à leurs limites, la constitution d'une région nouvelle, la physicochimie, avec ses diverses subdivisions: la thermochimie, la photochimie, l'électrochimie, etc., région dans laquelle se sont accomplis déjà des travaux importants et qui est pleine de promesses pour l'avenir.

La physique du globe comprend, comme on sait, l'étude des trois parties dont se compose notre planète, l'atmosphère, les terres et les mers. L'exploration de l'atmosphère à l'aide des cerfs-volants et des ballons-sondes a ouvert une voie nouvelle à la météorologie. A leur aide, on a pu élever jusqu'à une hauteur de 15 kilomètres des appareils enregistreurs, qui ont mesuré simultanément la température, la pression, l'état hygrométrique et fixé la composition chimique de l'air dans les hautes régions.

La géographie a fait un pas important vers la solution du problème du continent austral. Si l'existence de ce continent n'est pas douteuse, en raison de la nature des pierres que la drague rapporte du fond sur le bord de la banquise, du moins les récentes expéditions portent à lui attribuer une superficie moindre qu'on était porté à lui supposer. De récents voyages dans l'Asie centrale ont précisé la position des chaînes de montagnes de cette région et la constitution spéciale du sol dans les grands déserts du Gobi et de la Mongolie. Les géologues, de leur côté, pénètrent chaque jour plus avant dans la connaissance si difficile des régions disloquées, telles que les Pyrénées et les Alpes, en Europe, telles que les Andes, en Amérique.

Maintenant que l'importance de son but est mieux comprise et que ses méthodes d'investigation sont plus sûres, l'océanographie marche à grands pas. Vers le pôle Nord, les expéditions suédoises, danoises, anglaises et françaises ont pénétré jusqu'à 86° de latitude et rencontré des profondeurs de 5 400 mètres. Dans les régions de latitude moyenne, le Pacifique, la mer Rouge, la Méditerranée ont été explorés en tous sens. Vers le pôle Sud, une expédition belge, dont l'heureux retour a été fêté ces jours-ci, a réussi pour la première fois à hiverner dans la banquise antarctique; une expédition allemande

a atteint le bord du continent antarctique par 53° de longitude Est et a trouvé là des profondeurs de 5000 mètres. Une expédition anglo-norvégienne vient de s'installer sur la terre Victoria pour un hivernage qui permettra de déterminer la position du pôle magnétique austral nécessaire à l'établissement définitif de la théorie du magnétisme terrestre. Toutes ces explorations nous ont révélé la nature et la proportion des divers organismes, animaux et plantes, qui peuplent la haute mer au voisinage de la surface et dont l'ensemble constitue ce qu'on a nommé le plancton. L'étude méthodique de ce plancton a été poursuivie avec succès, notamment dans la mer du Nord, où les variations de sa composition étaient d'autant plus utiles à connaître qu'elles semblent régler l'apparition et la disparition des bancs de harengs. La fondation, à Monaco, d'un musée océanographique, où seront centralisés tous les documents spéciaux ainsi obtenus, facilitera désormais leur tâche aux explorateurs de toutes les nations.

Comme les sciences mathématiques, comme les sciences physiques, les sciences qui étudient les êtres vivants tendent de plus en plus à se confondre en une seule : la biologie. Chacun de leurs progrès récents marque un pas de plus vers cette unification.

La biologie générale s'est attachée à l'étude du difficile problème des diastases, ces singuliers corps azotés neutres qui transforment sans cesse, par un mécanisme que la chimie ne nous a pas encore expliqué, les matériaux de réserve en substances assimilables. Elle a fait connaître deux catégories nouvelles de ces corps : les uns provoquent l'oxydation des matières soumises à leur action, ce sont les oxydases; les autres ne sont pas diffusibles au dehors à travers les membranes des cellules et demeurent intimement unis au protoplasme, dont on ne peut les séparer que par la destruction; aussi a-t-on cru longtemps que leur action décomposante était l'œuvre directe du protoplasme lui-même. Telle est cette zymase, qui, produite par la levure de bière dans les conditions d'asphyxie, provoque la décomposition du glucose en anhydride carbonique et alcool, en un mot, la fermentation alcoolique.

La biologie animale ou zoologie a montré que les animaux les plus simples, ceux qui ont la propriété de former des spores, comme les champignons, ce qui les a a fait nommer sporozoaires, produisent néanmoins des œufs par le même mécanisme compliqué qui est bien connu chez les animaux supérieurs. Elle a fait voir que, chez certains parasites, l'œuf donne non pas un seul embryon, mais tout un groupe d'embryons, devenant plus tard autant d'animaux adultes, fait depuis longtemps constaté chez diverses plantes. Elle a éclairé le mode de formation des vraies perles, en montrant qu'elles se forment dans l'huître perlière à la suite de la piqûre ocale d'un parasite, qu'elles sont le résultat d'une sorte de maladie contagieuse de l'huître. Elle a fait connaître la reproduction des anguilles, qui vont pondre à la mer, où leurs œufs se développent en larves nommées leptocéphales, qui remontent ensuite dans les rivières. Elle a établi, résultat important au point de vue de la recherche des origines, que le corps des vertébrés est formé de segments comparables à ceux des insectes et des vers annelés, la tête ne renfermant pas moins de sept de ces segments. Aux fonctions bien connues du foie, elle en a ajouté une nouvelle, en montrant qu'il concentre et met en réserve le fer nécessaire à la constitution et à l'entretien de l'organisme. Enfin, poursuivant l'étude de la contraction musculaire, soit statique, soit dynamique, elle a cherché les règles qui gouvernent les transformations d'énergie dont le muscle est le siège dans l'un et l'autre cas et qui sont la source de son travail.

La paléozoologie a découvert de nouveaux types d'animaux, notamment de vertébrés fossiles : reptiles, oiseaux et mammifères de forme étonnante, trouvés d'abord dans l'Amérique du Nord, aux Montagnes Rocheuses, puis, en dernier lieu, dans l'Amérique du Sud, en Patagonie. Ces types nouveaux bouleversent les anciennes classifications, qui doivent s'élargir et se transformer pour les recevoir; ils nous donnent en même temps une idée plus complète de l'histoire de la vie animale à la surface du globe.

La biologie végétale, ou botanique, a établi que certaines phanérogames, telles que les cycades et le ginkgo, forment leurs œufs à l'aide d'anthérozoïdes mobiles et ciliés, assez semblables à ceux des cryptogames vasculaires, mais beaucoup plus grands, puisqu'ils sont visibles à l'œil nu, ce qui a abaissé d'un degré la barrière qui sépare ces deux embranchements. Elle a fait voir aussi que l'ovule manque chez bon nombre de phanérogames de la classe des dicotylédones, et montré, par la marche différente des choses quand il fait défaut, par la variation de sa structure quand il existe, qu'il est nécessaire de distinguer dans cette classe un bon nombre de familles nouvelles et de préciser plus exactement les affinités des anciennes, ce qui conduit à améliorer la classification de ces plantes. Enfin, par la connaissance chaque jour plus précise des variétés et par le choix chaque jour plus judicieux de celles qu'il convient de soumettre de préférence à la culture, comme répondant le mieux aux besoins de l'homme, elle est parvenue à augmenter dans une proportion considérable la récolte des plantes agricoles, en particulier de la betterave, de la pomme de terre et du blé.

La paléobotanique a repris avec succès l'étude, inaugurée il y a vingt ans, mais longtemps délaissée, du rôle qu'ont joué dès les temps les plus anciens, notamment dans la formation de la houille, les petites algues incolores de la famille des bactériacées. Elle a achevé ainsi de démontrer que le rôle de ces plantes dans la fermentation et dans la destruction de la matière organisée avait pris déjà, dans ces âges si reculés, toute l'importance que nous lui connaissons aujourd'hui.

Celles qui vivent et pullulent dans la terre arable, la fertilisant si elles y fixent l'azote de l'air et si elles oxydent l'azote pour faire de l'acide nitrique, la stérilisant, au contraire, si elles décomposent l'acide nitrique pour en dégager et en perdre l'azote, préoccupent chaque jour davantage les agronomes, qui en poursuivent activement la difficile étude. Celles qui se développent dans le fumier de ferme le transforment peu à peu et lui donnent enfin ses propriétés fertilisantes. Aussi, en s'appliquant à régler la marche du phénomène, est-on parvenu à améliorer beaucoup la préparation du fumier, à éviter notamment les grandes pertes d'azote qu'on y déplorait naguère.

On sait, d'autre part, depuis les beaux travaux de notre grand Pasteur, que la plupart des maladies de l'homme et des animaux domestiques sont de même provoquées par le développement dans le corps de certaines bactériacées parasites. La connaissance approfondie des propriétés spécifiques de ces plantes a conduit déjà à prévenir ou à guérir quelques-unes de ces maladies, et il est permis d'espérer que de nouveaux efforts réussiront

peu à peu à les vaincre toutes. Aussi voyons-nous, dans le monde entier, toute une légion de travailleurs s'engager résolument dans cette voie difficile, mais féconde en bienfaisantes découvertes. Bornons-nous à inscrire ici les deux résultats le plus récemment obtenus dans cette direction.

D'une part, on s'est appliqué à résoudre le problème très compliqué de la préservation et de l'immunité. Tout d'abord on a été amené à attribuer aux leucocytes le rôle prépondérant dans ce phénomène. Tantôt ils agissent directement en détruisant, en digérant le corps même des Bactériacées, ils sont phagocytes, il y a phagocytose, comme on dit. Tantôt ils fonctionnent indirectement, en sécrétant des substances capables de combattre l'action des toxines produites par les Bactériacées, des antitoxines, comme on les appelle. Plus tard, le rôle si actif joué par les leucocytes dans la défense de l'organisme a été reconnu appartenir aussi à d'autres cellules, notamment à celles qui revêtent la paroi interne des vaisseaux.

D'autre part, la peste ayant reparu d'abord dans l'Inde et tout récemment en Portugal, à Oporto, on s'est attaché à son étude; on a découvert la bactérie qui la provoque, montré le rôle que jouent les puces et les rats dans la propagation du parasite, et surtout on est parvenu à produire un sérum antipesteux, dont l'efficacité, déjà éprouvée dans l'Inde, apparait plus nettement encore à la suite des expériences toutes récentes faites à Oporto. On est donc fondé à croire que les efforts de la science ne seront pas déçus, pourvu que la maladie lui laisse quelque répit et ne se répande pas avant qu'aient pu être forgées les armes destinées à la combattre.

Tel est le résumé très succinct et sans doute aussi très incomplet des résultats le plus récemment acquis par la science dans les diverses directions où s'exerce son activité. Pour un si court espace de temps, c'est, comme on voit, une abondante récolte.

Au cours de cet exposé, pour n'offenser la modestie de personne, on s'est abstenu de citer aucun nom. Mais tout le monde sait bien quelle large part nos confrères ont prise à tous ces progrès; on les a reconnus et salués au passage. Aussi l'Académie, fière de leurs efforts et de leurs succès, proclame-t-elle ici par ma voix qu'ils ont bien mérité de la science et de la patrie. Beaucoup d'autres aussi, qui n'ont pas encore pu prendre rang parmi nous, tant à l'étranger qu'en France, et notamment les nombreux lauréats auxquels nos prix vont être décernés tout à l'heure, y ont puissamment contribué. L'Académie est heureuse de leur adresser à tous ses remerciements et ses félicitations.

Ne l'oublions pas, cependant : après tout, ce sont là seulement quelques beaux cailloux, quelques précieux coquillages, ramassés un à un sur le rivage chaque jour un peu plus découvert; la grande mer de la vérité n'en continue pas moins de s'étendre devant nous, presque aussi profonde et presque aussi inconnue. Souvenons-nous-en, non pas certes pour nous décourager, tout au contraire, pour nous exciter sans cesse à de nouveaux efforts, dans la certitude que, dirigés par une méthode de plus en plus sûre, ils seront aussi de plus en plus fructueux, en sorte que, peu à peu, tous les voiles seront écartés, toutes les ombres dissipées, et qu'enfin il sera permis à l'homme de contempler face à face toute la vérité dans la pleine lumière.

Le Président énumère ensuite les pertes éprouvées par l'Académie au cours de l'année 1899.

M. Naudin, doyen de la section de botanique, s'est fait connaître du monde savant d'abord par d'importants travaux descriptifs et surtout par une longue et belle série de recherches sur l'hybridité et sur la variation. De bonne heure, il s'était intéressé à l'art de la culture Sur ce vaste sujet, on lui doit un très grand nombre d'articles, publiés dans les revues et journaux spéciaux, et un *Manuel de l'amateur des jardins*. Depuis bien des années déjà, toujours retenu dans le Midi, M. Naudin ne faisait plus à Paris que de rares et courtes apparitions. Il continuait pourtant à donner des preuves de sa propre activité en publiant, entre autres ouvrages, un *Manuel de l'acclimateur*. Il laisse le souvenir d'un homme bienveillant, d'un brillant causeur, d'un esprit vif, original, très ouvert, qui se mouvait avec la même aisance dans le domaine des faits, dans celui des idées et dans celui de l'imagination, d'une âme virile, que les épreuves les plus cruelles n'ont pu abattre.

M. Friedel, élève de Wurtz, a exercé une grande et féconde influence sur les progrès de la chimie organique dans notre pays durant le dernier quart de siècle. On lui doit notamment de belles recherches sur les aldéhydes, les acétones et les acides organiques, une série de travaux sur les combinaisons du silicium qui ont mis en évidence les étroites analogies entre ce corps et le carbone. La minéralogie avait eu tout d'abord sa prédilection, et il a enrichi cette science de nombreux travaux. Le président rappelle, en termes émus, l'affabilité du caractère du regretté savant, la droiture de son esprit, l'élévation de son âme, infatigablement éprise de vérité et de justice, et, pour tout dire en un mot, la haute valeur morale de sa personne.

M. Frankland, associé étranger, s'est illustré par la découverte des combinaisons organo-métalliques, ces singuliers corps composés qui, comme le cyanogène, jouent le rôle de corps simples, et dont les types sont le zinc-éthyle et le zinc-méthyle. On lui doit aussi d'importantes études sur les eaux potables et les eaux vannes, qui ont conduit à améliorer les conditions hygiéniques de la ville de Londres.

La longue vie de M. Bunsen, autre associé étranger, s'est écoulée tout entière dans le laboratoire et dans la chaire de chimie de l'Université de Heidelberg, au milieu de cent travaux divers, parmi lesquels on peut citer la pile qui porte son nom; il a eu la gloire d'attacher ce nom à l'une des découvertes les plus considérables de la science moderne, celle du spectroscope et de l'analyse spectrale, faite en collaboration avec Kirchhoff. On sait combien cette méthode a été et continue d'être féconde; elle a permis de démontrer l'unité de composition chimique de tous les astres et de prouver ainsi l'identité de la matière dans toute l'étendue de l'univers.

L'Académie a, en outre, perdu cinq de ses correspondants étrangers :

L'amiral Richards, hydrographe célèbre. C'est sous sa direction que furent organisés divers groupes d'exploration des mers, et notamment en 1872 la célèbre expédition du *Challenger*. C'est à lui également que sont dues les études préliminaires concernant les missions anglaises du premier passage de Vénus sur le Soleil.

M. Lie, le célèbre géomètre norvégien, dont les beaux

travaux sont universellement connus. Ils ont eu le privilège de réunir dans une commune admiration les géomètres et les analystes, et ils ont beaucoup contribué au rapprochement et à l'unification des sciences mathématiques.

M. Wiedemann, auquel on doit de nombreux travaux sur l'électricité et le magnétisme, en particulier des recherches devenues classiques sur l'électrochimie et les propriétés des dissolutions salines, sur la conductibilité des métaux pour la chaleur comparée à leur conductibilité électrique, sur l'aimantation du fer et de l'acier et ses relations avec les déformations mécaniques, enfin sur la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence du courant électrique, qu'il a démontrée, le premier, être proportionnelle à l'intensité du courant.

M. Marsh, de New-Haven (Connecticut), correspondant dans la section de minéralogie, a consacré sa grande fortune à la recherche des Vertébrés fossiles. Il a fait dans ce dessein, aux Montagnes-Rocheuses, une suite de pénibles et périlleuses explorations. Il en a rapporté des monceaux d'ossements qui lui ont permis de reconstituer une multitude d'animaux gigantesques et étranges, qui ont étonné le monde scientifique et qu'il a décrits dans de magnifiques publications.

M. Flower, surintendant du département zoologique du British Museum, occupait parmi les naturalistes anglais une situation des plus élevées. Pendant plus de trente-cinq années, il s'est consacré à l'étude de l'anatomie comparée, et ses principaux travaux ont eu pour objet les Mammifères.

M. Riggenbach, ingénieur suisse, a été le promoteur du lançage des ponts métalliques, procédé qui a été étendu, comme on sait, à des portées de plus en plus grandes, aujourd'hui gigantesques. On lui doit la création du système à crémaillère pour les chemins de fer de montagne, système qu'il a inauguré de 1871 à 1874 sur les deux versants du Rigi. On lui doit aussi la construction des chemins de fer funiculaires à caisse d'eau, réalisée d'abord en Suisse, puis dans beaucoup d'autres pays. Grâce à lui, les voies ferrées pénètrent désormais dans les gorges les plus escarpées et atteignent le sommet des plus hautes montagnes, rendant d'immenses services aux populations.

PRIX DÉCERNÉS EN 1899

GÉOMÉTRIE

Prix Bordin. — L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Étudier les questions relatives à la détermination, aux propriétés et aux applications des systèmes de coordonnées curvilignes orthogonales à n variables. Indiquer en particulier, et d'une manière aussi précise que possible, le degré de généralité de ces systèmes.

La question n'ayant pas été traitée complètement, le concours est clos, mais une mention très honorable et une récompense sur les fonds du prix Bordin sont accordées à M. Jules Drach, auteur d'importants travaux sur la question proposée.

Prix Francœur. — Le prix est accordé à feu M. Le Cordier; une mention très honorable est donnée à M. Le Roy.

Prix Poncelet. — Le prix est décerné à M. Cosserat pour l'ensemble de ses travaux de géométrie et de mécanique.

MÉCANIQUE

Prix extraordinaire de 6 000 francs. — Le prix est partagé entre :

M. le Ct Baills. Travaux sur le rendement des appareils moteurs de la flotte.

MM. Charbonnier et Galy-Aché, officiers d'artillerie Études et expériences sur l'emploi des crushers pour la détermination des pressions qui se produisent dans l'âme des bouches à feu.

M. Perrin, capitaine de frégate. Nombreux mémoires ayant pour objet de résoudre d'importants problèmes de navigation.

Prix Montyon, décerné à M. Partiot, inspecteur général des Ponts et Chaussées, en retraite, pour les nombreuses observations faites au cours de sa carrière, sur le régime des fleuves maritimes.

Prix Plumey. — M. Bonjour, ingénieur. Auteur d'un certain nombre de dispositifs ayant pour objet d'augmenter l'effet utile des machines à vapeur ou de simplifier leur construction.

Prix Fourneyron. — La question proposée était la suivante :

Perfectionner en quelque point la théorie des trompes. Confirmer les résultats obtenus par l'expérience.

Le prix est décerné à M. Auguste Rateau, ingénieur au Corps des mines.

ASTRONOMIE

Prix Lalande. — M. W.-R. Brooks, qui s'est rendu célèbre par une série ininterrompue de découvertes cométaires très importantes, accomplies d'abord à Phelps, de 1883 à 1888, et, depuis cette époque, à Geneva, dans l'État de New-York.

Prix Valz. — Ce prix est décerné à M. Nyrén, astronome à l'Observatoire de Poulkovo, pour l'ensemble de ses travaux dans le domaine de l'astronomie sidérale.

PHYSIQUE

Prix La Caze. — M. Blondlot, pour l'ensemble de ses travaux théoriques sur l'électricité.

STATISTIQUE

Prix Montyon. — Le prix est partagé et accordé :

1° A l'Office central des œuvres de bienfaisance pour les deux volumes intitulés : *La France charitable* et *Paris charitable*.

2° Aux Drs Dumesnil et Mangenot, pour leur *Enquête sur les logements, professions, salaires et budgets*.

Un rappel de prix est accordé à M. Turquan, pour son *Album démographique de la France*.

Une mention honorable est décernée à M. H. de Beaumont pour la première année de la *Revue de statistique*.

CHIMIE

Prix Jecker. — Le prix est décerné à M. Maurice Hanriot, pour ses nombreux travaux sur la chimie pure, minérale ou organique, et sur les applications industrielles ou biologiques.

Prix Wilde. — Le prix est décerné à M. le Dr P. Zeeman qui a le premier démontré l'action d'un champ magnétique sur la nature et la polarisation des radiations lumineuses qu'on y développe.

Prix La Caze. — M. Engel, pour ses nombreux travaux.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE

Prix Delesse. — Le prix est décerné à M. W. Kilian, professeur à l'Université de Grenoble, qui s'est consacré depuis dix ans, avec une activité et une énergie infatigables, à l'étude des Alpes françaises.

Prix Fontanne. — Le prix est décerné à M. Émile Haug, pour l'ensemble de ses publications paléontologiques.

BOTANIQUE

Prix Desmazières. — M. l'abbé Hue, qui a envoyé à l'Académie un mémoire d'une grande valeur sur une nouvelle classification des Lichens fondée sur leur anatomie. Ce mémoire est accompagné de dessins qui représentent très exactement la structure des principaux types de Lichens.

Une mention honorable est décernée à M. Leuduger Fortmorel pour son étude sur les *Diatomées de la côte occidentale d'Afrique*.

Prix Montagne. — Un prix est accordé à M. Jules Cardot pour ses *Recherches anatomiques sur les Leucobryacées*.

Un autre prix est attribué au Fr. Héribaud, de Clermont-Ferrand, pour son admirable ouvrage : *Les muscinées d'Auvergne*.

Prix Thore. — Le prix est partagé entre : M. Paul Parmentier, qui a entrepris une étude des Fougères basée à la fois sur l'anatomie et la morphologie externes.

M. Bouilhac, auteur de *Recherches sur la végétation de quelques algues d'eau douce*.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE

Le grand prix des sciences physiques n'a pas été décerné.

Prix Bordin. — Le sujet mis au concours pour le prix Bordin était le suivant : *Études des modifications des organes des sens chez les animaux cavernicoles*.

Le prix a été décerné à M. Viré, auteur d'un travail intitulé : *La faune souterraine de la France*.

Prix Savigny. — Le prix est décerné à M. Guillaume Grandidier, pour son *Voyage à Madagascar*.

MÉDECINE ET CHIRURGIE

Prix Montyon. — Trois prix sont décernés : à MM. Nocard et Leclainche pour leur livre : *Les maladies microbiennes*.

A M. Mayet, de Lyon, auteur d'un *Traité de diagnostic médical et de séméiologie*.

A M. le Dr Marfan, auteur d'un *Traité de l'allaitement et de l'alimentation des enfants du premier âge*.

Des mentions honorables ont été accordées, en outre, à MM. Lejars, Fournier et Garnier; des citations à MM. Guillemonat et Labbé.

Prix Barbier. — Ce prix est partagé entre MM. Houdas et Jouanin pour leurs recherches originales sur le lierre terrestre ; M. Lapicque pour ses observations relatives à la substitution du chlorure de potassium au chlorure de sodium chez certaines peuplades de l'Asie ; et M. Schlagdenhauffen pour ses contributions à l'étude du genre *Coronilla*.

Prix Bréant. — Quatre mille francs sont accordés à M. Vaillard, qui a montré quelles précautions doivent être prises pour obtenir la stérilisation certaine des cultures du bacille du choléra.

Deux mille francs sont accordés à MM. Courmont et Doyon pour leurs études sur ce même choléra.

Une mention est décernée à M. H. de Brun pour son Mémoire intitulé : *L'organisation sanitaire de l'empire ottoman et la défense de l'Europe contre la peste et le choléra*.

Une autre mention est accordée à MM. Ch. Besnoit et J. Cuillé, qui ont décrit une *septicémie hémorragique du mouton*, maladie microbienne extrêmement meurtrière.

Prix Godard. — M. le Dr Pasteau, pour son ouvrage : *État du système lymphatique dans les maladies de la vessie et de la prostate*.

Prix Serres. — Le prix est attribué à M. Roule, pour ses trois ouvrages :

1° *L'embryogénie générale;* 2° *L'embryogénie comparée;* 3° *L'anatomie comparée des animaux basée sur l'embryogénie*.

Des mentions sont attribuées à MM. Caullery et Mesnil, pour des mémoires qui portent, les uns sur les annélides polychètes, les autres sur les sporozoaires; à M. Beard, auteur de deux mémoires qui ont pour titre, le premier : *On certain problems of vertebrate embryology* (1896), le second : *The span of gestation and the cause of birth* (1897).

Prix Chaussier. — Ce prix est décerné à M. Charrin, pour une étude désormais célèbre sur la bactériologie.

Prix Bellion. — Le prix est partagé et distribué : 1° à M. Cestan, pour son livre sur la thérapeutique des empyèmes; 2° à MM. Crespin et Sergent, pour leur mémoire sur la fièvre typhoïde en Algérie.

Prix Mège. — Le prix est décerné à MM. Félix Terrier et Marcel Baudoin, pour leur ouvrage sur la suture intestinale.

Prix Lallemand. — Le prix n'est pas décerné cette année. Une mention honorable est accordée à M. le Dr Pierre Janet, pour son ouvrage intitulé *L'automatisme physiologique* et *névroses et idées fixes*.

Prix du baron Larrey. — Ce prix est décerné à MM. les Drs Arnaud et Lafeuille, pour leur ouvrage : *Statistique, étiologie et prophylaxie de la tuberculose dans l'armée*.

PHYSIOLOGIE

Prix Montyon (*Physiologie expérimentale*). — Le prix est accordé à M. Le Hello, professeur au Haras du Pin, qui a présenté au concours d'importantes études sur le mécanisme de la locomotion du cheval.

Une mention honorable a été accordée à M. Quinton pour ses persévérantes études sur la *constance du milieu marin originel à travers la série animale*.

Prix La Caze. — La Commission décerne le prix à

M. le professeur Morat, pour l'ensemble de ses travaux de physiologie expérimentale.

Prix Pourat. — La question proposée était la suivante : *Les caractères spécifiques de la contraction musculaire dans la série animale.* Le prix est attribué à MM. Weiss et Carvalho.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Prix Gay. — L'Académie avait mis au concours, pour le prix Gay, l'*étude des mollusques nus de la Méditerranée; leur comparaison avec ceux des côtes océaniques françaises.* Le prix est décerné à M. Albert Vayssière, pour l'ensemble de ses travaux sur cette question, depuis 1877.

PRIX GÉNÉRAUX

Médaille Arago. — Sir George-Gabriel Stokes, à l'occasion de son jubilé (cinquantième année de son professorat à la chaire lucasienne de l'Université de Cambridge).

Prix Montyon (*Arts insalubres*). — M. E. Collin, pour son *Étude microscopique des aliments d'origine végétale.*

Une mention est accordée à M. Paul Razous, qui a traité de l'*assainissement des ateliers industriels.*

Prix Trémont. — M. Louis Ducos du Hauron, qui, en même temps et indépendamment de Charles Cros, a inventé le procédé trichrome de la photographie en couleurs.

Prix Gegner. — Décerné à M. Aimé Vaschy.

Prix Petit-d'Ormoy (*Sciences mathématiques*). — M. Moutard, pour l'ensemble de ses travaux sur l'Analyse et la Géométrie.

Prix Petit-d'Ormoy (*Sciences physiques*). — Donné à M. Alfred Giard, pour l'ensemble des travaux qu'il poursuit depuis longtemps sur l'embryogénie des animaux, surtout des animaux inférieurs, et qui ont classé leur auteur parmi les maîtres de la zoologie française.

Prix Tchihatchef. — M. Verbeck, pour sa collaboration importante à l'étude géologique, entreprise avec M. Fennema, des îles de Java et de Madoura.

Prix Gaston Planté. — M. Maurice Leblanc, pour ses travaux sur l'application des courants alternatifs, simples ou polyphasés.

Prix Cahours. — Décerné à M. René Metzner.

Prix Saintour. — M. Lecaillon, pour la contribution que ses recherches sur l'œuf des chrysomélides ont apportée à nos connaissances relatives à l'embryogénie des insectes.

Prix Jean-Jacques Berger. — Accordé à l'Institut Pasteur, pour les services rendus à la Ville de Paris dans la cure de la diphtérie.

Prix fondé par Mme la Mise de Laplace. — Décerné à M. Jean-Paul Siegler, premier élève sortant de l'École polytechnique.

Prix fondé par M. Félix Rivot. — Décerné à MM. Jean-Paul Siegler et Édouard-Charles-Émile Heurteau, entrés les deux premiers en qualité d'élèves ingénieurs à l'École nationale des mines, et à MM. Alexandre-Georges Haron et Jean-Antoine-Édouard-Marie Becquerel, entrés les deux premiers au même titre à l'École nationale des ponts et chaussées.

BIBLIOGRAPHIE

Lamarckiens et Darwiniens, *discussion de quelques théories sur la formation des espèces,* par Félix Le Dantec, chargé du cours d'embryologie générale à la Sorbonne. 1 vol. in-12 de la bibliothèque de philosophie contemporaine (2 fr. 50). Paris, Félix Alcan.

Entre Darwin et Lamarck, les deux pères de l'évolution, il n'y a pas unité totale des doctrines, et entre leurs disciples respectifs, l'harmonie n'est pas non plus complète. La question qui partage les néo-darwiniens et les néo-lamarckiens est celle de l'*hérédité des caractères acquis :* cette hérédité, niée par les premiers, est soutenue avec énergie par les seconds.

M. Le Dantec s'applique à rapprocher les deux écoles, en montrant, dans sa théorie biochimique de l'hérédité, le terrain de conciliation de ces adversaires d'accord sur le fond de la doctrine, mais séparés sur une proposition importante d'ailleurs.

Pour M. Le Dantec, l'organisme est la théorie explicative de la vie : les êtres vivants n'ont pas de propriétés vitales différentes des propriétés chimiques, qui ne seraient elles-mêmes, d'après l'atomisme, que le résultat d'une structure moléculaire donnée. Cette structure constitue l'espèce dont les caractères sont essentiellement *qualitatifs*. Mais chaque individu est différencié des autres individus de la même espèce par les *coefficients quantitatifs* qui l'affectent. Ces coefficients quantitatifs sont soumis à l'influence des milieux qui peuvent les conserver, les fixer, les transmettre ou les détruire. Ainsi les caractères acquis seraient, tantôt héréditaires, tantôt passagers, et le litige des darwiniens et des lamarckiens serait résolu.

Comme on le voit par cette synthèse rapide, mais fidèle, croyons-nous, de l'ouvrage de M. Le Dantec, l'auteur aborde ou traite un grand nombre de questions de la plus haute importance; en particulier, il tranche la question capitale de la vie en faveur de l'organisme. Nous ne pouvons entrer en discussion sur tous ces points, mais il suffira de dire que, la base de l'argumentation du savant professeur de Sorbonne étant discutée et discutable, l'édifice qu'il a élevé sur ce fondement ne peut être que d'une solidité douteuse, malgré l'incontestable talent de l'architecte, et l'ingéniosité de sa construction, et ses études vraiment intéressantes sur le mimétisme et l'homochromie.

Pages choisies des grands écrivains : le R. P. Gratry, avec une introduction, par M. l'abbé Pichot, 1 vol. in-18° jésus (broché, 3 fr. 50; relié, 4 fr.) Paris, Armand Colin, 5, rue de Mézières.

Pages choisies des grands écrivains : Victor Cousin, par Téodor de Wyzewa, de la même collection.

Les noms du R. P. Gratry et de Victor Cousin, représentent deux doctrines philosophiques. Le premier interprète philosophiquement le dogme catholique, en y mêlant des vues personnelles parfois très particulières : il a du moins le mérite de l'originalité, ce mérite, que la pensée contemporaine recherche, souvent même aux dépens du vrai. Le P. Gratry a de plus montré entre la philosophie et les sciences, des points de contact que l'on a trop oubliés de son vivant et après lui. Ce regrettable oubli a aidé au triomphe du positivisme et au divorce que l'on a voulu prononcer entre les sciences et la philosophie. Il ne saurait donc se rencontrer de lecture plus saine et plus actuelle tout ensemble, que celle de ces *Pages choisies* dont philosophes, savants et catholiques doivent se dire reconnaissants à M. l'abbé Pichot.

Victor Cousin, lui, a personnifié le nouvel éclectisme et cette philosophie moyenne, contenue dans un spiritualisme sans grande élévation comme sans bassesse d'ailleurs. *Le colonel du régiment universitaire* avait trop parlé, trop écrit, trop agi, pour que les meilleures de ses pages ne vinssent pas figurer dans l'intéressante collection éditée par M. Armand Colin. M. de Wyzewa, qui a préparé ce volume, ne s'est pas contenté d'ailleurs de nous présenter, dans Cousin, le philosophe : il donne de larges extraits du littérateur qui étudia la société française du XVIIe siècle, et que, bien à tort, Taine, dans ses *Philosophes classiques*, a criblé des traits de son ironie. L'historien et l'esthéticien que fut aussi Cousin ont également leur place dans ce volume, où nous voyons aussi l'ancien grand-maître de l'Université sous tous ses aspects.

Ajoutons que M. de Wyzewa, comme M. l'abbé Pichot d'ailleurs, a mis en tête de son volume une intéressante introduction, et que ces deux livres peuvent être mis entre toutes les mains : les philosophes, les savants, les mathématiciens, les amis de l'art, les littérateurs les goûteront plus particulièrement.

Modes opératoires des essais du commerce et de l'industrie, par L. Cuniasse et R. Zwilling. Un volume in-8° de 302 pages avec 48 figures (6 fr). Paris, 1899. G. Carré et C. Naud.

Ce livre est la synthèse du cours de manipulations que les auteurs professent aux laboratoires Bourbouze. C'est un résumé de la pratique courante des analyses chimiques des laboratoires d'essais. On y trouve exposés d'une façon succincte, quoique très précise, les analyses d'eaux, d'air, d'alliages et de minerais; les dosages chlorométriques et alcalimétriques; les essais d'or et d'argent; les analyses d'engrais, de combustibles, de matières alimentaires elles que : sucres, farines, vins, bières, beurres, uiles, laits, alcools, etc.; les titrages de caoutchoucs et de gutta, de matières colorantes, ainsi qu'un exposé de la détermination des colorants de la houille, les essais des papiers, des pétroles, etc., etc. Enfin des exemples d'analyse et de nombreux coefficients numériques vérifiés, aident beaucoup dans leur tâche les expérimentateurs. — De plus, de nombreux renvois bibliographiques indiquent les sources où l'on trouvera en détail les matières résumées ou que le cadre du livre n'a pas permis d'exposer plus longuement; des figures, dont beaucoup sont inédites, permettent de fixer les idées du lecteur sur les appareils employés. Ce manuel sera consulté avec fruit par les jeunes gens qui se destinent aux laboratoires commerciaux et industriels, et servira aux chimistes d'aide-mémoire pratique.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simples renseignements et n'impliquent pas une approbation.

Archives de médecine navale (*novembre*). — Expériences comparatives de désinfection effectuées au laboratoire de bactériologie de l'hôpital maritime de Lorient, au moyen de l'aldéhyde formique et de l'anhydride sulfureux, Drs du Bois Saint-Sévrin et Pélissier. — Gastrotomie par rétrécissement de l'œsophage, Dr Fontorbe. — Transport des blessés au poste de combat à bord des bâtiments de la flotte, Dr Léo.

Bulletin de la Société d'acclimatation (*juin*). — Notes sur la faune et la flore du Haut-Bouéni (Madagascar), A. Sibillot. — Allocution prononcée par M. A. Milne-Edwards, le 12 janvier 1899, à l'ouverture de la conférence du Dr Trouessart sur les mammifères à acclimater et à domestiquer en France.

Chronique industrielle (*16 décembre*). — La voiture à vapeur Stanley.

Ciel et Terre (*16 décembre*). — Le désert et le mirage, J. Robie. — Esquisses sélénologiques, W. Prinz. — Un nouveau compagnon de la Polaire.

Écho des mines (*21 décembre*). — Une nouvelle échelle mobile pour les cokes belges. — Les accidents d'appareils à vapeur, R. P.

Electrical Engineer (*22 décembre*). — Imperial telegraphic communication. — Commitee on copper conductors.

Electrical World (*9 décembre*). — Electrical operation of water-tight Bulkhead Doors. — Power factor measurements. — (*16 décembre*). — Double voltage and current generators, A.-D. Adams.

Électricien (*23 décembre*). — Le système téléphonique Dardeau pour circuits à postes multiples, E. Piérard. — La stérilisation de l'eau à la Société des ingénieurs civils, E. Andréoli. — Appareillage des canalisations aériennes pour tramways électriques, Benz.

Génie civil (*23 décembre*). — L'entrepôt réel des sucres indigènes du port de Dunkerque, A. Boudon. — Eaux corrosives et incrusto-corrosives dans les générateurs de vapeur, H. de la Coux. — Le tunnel de Turchino sur la ligne de Gênes-Ovada-Asti.

Giornale arcadico (*décembre*). — Nuova conduttura di Acqua Potabile in Perugia, Sonetto del Prof G. Fronvini con Parafrasi Latina di S. S. Leone XIII. — Il Redentore, Domenico card. Jacobini. — Lo Stabat Mater e i pianti della Vergine nella lirica del Medio Evo, Filippo Ermini.

— Di alcuni antichi monumenti tuttora superstiti relativi alla storia di Roma, ORAZIO MARUCCHI. — L'abate di Cutlumusi, GINA SHNELLER. — Il sistema politico di Dante Alighieri, STEFANO IGNUDI. — Magia e pregiudizi in P. Ovidio Nasone, MARCO BELLI.

Industrie laitière (*24 decembre*). — École de laiterie de Poligny.

Journal d'agriculture pratique (*21 décembre*). — Production des céréales en France et dans le monde entier, L. GRANDEAU, — La cuscute et la luzerne, J. SABATIER. — Sur la phtiriase du cheval et du bœuf, E. THIERRY. — Protection des semences contre les ravages des oiseaux, L. BAUWENS. — Le métayage dans l'Allier, BONNET.

Journal de l'Agriculture (*23 décembre*). — Expériences sur la culture des pommes de terre à l'école de Grignon, BERTHAUT et BRETIGNIÈRES. — Les chemins ruraux, E. POUILLET. — La baisse du blé, P. DU PRÉ-COLLOT. — Nouvelles variétés de chrysanthèmes, J. DE PRADEL. —

Journal of the Franklin Institute (*décembre*). — The making of photography, C.-F. HIMES. — The pressing of steel, H.-V. LOSS. — Electroplated steamships.

Journal of the Society of arts (*22 décembre*). — Round about the Andamans and Nicobars, R. C. TEMPLE.

La Nature (*23 décembre*). — Essences concrètes, OTTO. — Un parasite universel, J. DE LOVERDO. — La propreté chez les insectes, H. COUPIN. — A propos du principe d'Archimède, J. DEROME. — Les poudreries indigènes de l'Algérie, D. B. — Jupiter en 1899, L. LIBERT.

Mémoires de la Société des ingénieurs civils (*novembre*). — Les développements de l'électricité aux États-Unis en 1899, M. DELMAS.

Mois scientifique et industriel (*octobre*). — Machinerie et appareillage. — Télégraphie et téléphone. — Mines et métallurgie.

Moniteur de la flotte (*23 décembre*). — La défense de nos colonies, MARC LANDRY.

Moniteur industriel (*30 décembre*). — Le chemin de fer d'Alexandrie à Shang-Haï, P.

Nature (*21 décembre*). — The great Paris telescope, N. LOCKYER.

Photogazette (*25 décembre*). — La photographie dans les églises, question de droit, E. MOUCHELET. — Réductions et renforcements méthodiques, R. O'BRY.

Progrès agricole (*24 décembre*). — Un ministre qui chauffe son élection, G. RAQUET. — Engrais et amendements calcaires, P. BERNARD. — L'alinite dans la culture de la betterave, A. DE PILLON DE SAINT-PHILBERT. — La rouille des céréales, P. PASSY.

Prometheus (*20 décembre*). — Die modernen Unterseebote, C. STAINER. — Der heilige Kafer und seine Verwandten, C. STERNE.

Question actuelles (*23 décembre*). — Décret « Anni sacri ». — Lettre apostolique « Quod Pontificum maximorum ». — Lettre de M. le comte Albert de Mun. — Le mouvement de la population en 1898.

Revue du Cercle militaire (*23 décembre*). — La nation anglaise et son armée; le soldat. — La guerre au Transvaal. — Bonaparte en Italie (1796). — La mobilisation de l'armée anglaise. Les appels de réservistes et de miliciens. — Le service des vivres en 1900 dans l'armée italienne.

Revue industrielle (*23 décembre*). — Chauffage des chaudières au pétrole, appareils Kermode.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de janvier 1900.

Plus petite distance de la Terre au Soleil.

Voici une bonne occasion de constater les faibles irrégularités qu'apportent, dans le parcours de la Terre sur son orbite, les autres corps célestes qui nous environnent. Naturellement, sans ces perturbations, les époques de ces plus courtes distances de la Terre au Soleil reviendraient après 365 jours 5 heures 50 minutes, puisque c'est là la durée exacte de l'année. En outre, chaque fois, cette plus petite distance serait la même.

Or, les époques de ces plus petites distances les plus voisines de nous sont :

2 janvier 1898 à midi.

31 décembre 1898 à 10 heures du soir.

Cette année, c'est :

2 janvier 1900 à 7 heures matin.

Et l'an prochain :

2 janvier 1901 à 10 heures soir.

Quant à ces plus petites distances de chaque année, la première de celles que nous venons d'inscrire est :

1 466 400 kilomètres, la deuxième,

1 462 400 kilomètres, la troisième,

1 465 900 kilomètres, la quatrième,

1 459 950 kilomètres, en diminution et en augmentation alternatives.

Conjonction de Mercure et de Saturne.

Le lundi 8 janvier, à 2 heures matin, presque sous nos yeux par conséquent, Mercure passe à 51 minutes, presque deux fois le diamètre de la Lune au Sud de Saturne, en sorte qu'au lever des deux astres, vers 6^h40^m matin, leurs positions respectives n'ont guère changé. Ce lever a lieu plus d'une heure encore avant celui du Soleil, en sorte que leur rapprochement sera facile à constater, surtout pour ceux qui auraient suivi Mercure depuis le 21 décembre où il se levait 2 heures moins 4 minutes avant le Soleil. Le samedi 6, Mercure se lèvera à 6^h33^m matin, 1^h22^m après le Soleil et 6 minutes avant Saturne; le dimanche 7, les deux astres se lèveront en même temps, à 6^h36^m, et le 8, c'est Saturne qui parait le premier, à 6^h32^m, 8 minutes avant Mercure.

Le Soleil en janvier 1900.

Si l'on pouvait voir les étoiles à côté du Soleil, on reconnaîtrait que, du 1er au 18 janvier, il parcourt les 4 derniers neuvièmes de la constellation du Sagittaire, et qu'il atteint le milieu de celle du Capricorne à la fin du mois.

Pour les longueurs d'ombre à midi du Soleil et

(1) Suite, voir p. 698. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, directeur du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, Paris.



pour un objet de 1 mètre de hauteur verticale, voici un tableau qui nous a été demandé, les longueurs d'ombre sont évaluées en millimètres.

Janvier 1900.

Latitudes	1	11	21
66°	58 671	27 679	14 086
65°	28 978	18 076	11 555
64°	19 231	13 727	9 422
63°	14 386	11 060	8 264
62°	11 484	9 255	7 061
61°	9 552	7 953	6 273
60°	8 172	6 968	5 636
59°	7 137	6 197	5 117
58°	6 331	5 576	4 681
57°	5 685	5 066	4 311
56°	5 156	4 638	3 993
55°	4 715	4 275	3 716
54°	4 339	3 962	3 474
53°	4 018	3 689	3 259
52°	3 739	3 450	3 067
51°	3 493	3 237	2 894
50°	3 276	3 048	2 738
49°	3 082	2 877	2 597
48°	2 905	2 723	2 468
47°	2 751	2 583	2 349
46°	2 608	2 455	2 240
45°	2 482	2 337	2 139
44°	2 359	2 218	2 045
43°	2 449	2 128	1 958
42°	2 147	2 035	1 876
41°	2 052	1 953	1 800
40°	1 965	1 868	1 728
39°	1 883	1 792	1 660
38°	1 806	1 721	1 597
37°	1 734	1 653	1 536
36°	1 666	1 590	1 479
35°	1 602	1 530	1 425
34°	1 541	1 473	1 373
33°	1 484	1 419	1 324
32°	1 429	1 368	1 277
31°	1 378	1 319	1 232
30°	1 328	1 272	1 189
29°	1 281	1 228	1 148
28°	1 236	1 185	1 108
27°	1 193	1 144	1 070
26°	1 151	1 104	1 033
25°	1 111	1 066	998
24°	1 073	1 030	957

La Lune en janvier 1900.

La Lune éclairera pendant au moins 2 heures le soir du mercredi 3 au samedi 20 janvier; pendant au moins 2 heures le matin du mercredi 10 au dimanche 28.

Elle éclairera pendant les soirées entières du dimanche 7 au dimanche 14; pendant les matinées entières du mardi 16 au lundi 22.

Les soirées du lundi 22 au mardi 30 et les matinées du mardi 2 au dimanche 7 n'ont point de Lune.

La Lune se lève, le lundi 1er janvier, 16 minutes avant le Soleil, et se couche dix minutes après lui, en sorte qu'au commencement de janvier, il n'y a point de nuit sans Lune.

Il en sera de même à la fin du mois où la nuit qui aura le moins de Lune sera celle du lundi 29 au mardi 30, qui en aura pendant 45 minutes le 30 au matin.

Le mardi 16 au matin, la Lune se couche 2 minutes avant le lever du Soleil, en sorte qu'à proprement parler, aucune nuit de janvier n'est entièrement éclairée par la Lune, c'est celle du lundi 15 au mardi 16 qui en a le plus.

Plus grande hauteur de la Lune, 64°16" au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris le vendredi 12, l'observer vers 10 heures soir, presque pleine. Elle se lève à 1^h34^m soir le vendredi pour se coucher le samedi à 5^h56^m matin, restant 16^h22^m sur notre horizon. La veille, c'est 16^h16^m et le lendemain, 16^h12^m qu'elle y reste.

Plus petite hauteur, 18°8' au-dessus du même point le samedi 27, l'observer, assez facilement visible vers 9 heures matin. Levée à 4^h29^m matin, elle se couche à midi 50^m le même jour, avec 8^h21^m de présence sur notre horizon. La veille, c'est 8^h30^m et le lendemain 8^h30^m qu'elle y reste.

Plus petite distance de la Lune à la Terre, 363 000 kilomètres le mercredi 3, à 5 heures du soir.

Plus grande distance, 406 000 kilomètres, le vendredi 19 à 5 heures soir.

Nouvelle plus petite distance, 358 400 kilomètres, mercredi 31 à 12 heures soir.

La Lune atteint les premières étoiles de constellations suivantes :

Capricorne, mardi 2 à 7 heures soir.
Verseau, jeudi 4, à 4 heures soir.
Poissons, samedi 6, à 9^h30^m matin.
Bélier, lundi 8, à 11 heures soir.
Taureau, mercredi 10 à 7 heures soir.
Gémeaux, samedi 13 à 2 heures soir.
Écrevisse, lundi 15 à 10 heures soir.
Lion, mercredi 17 à 3 heures soir.
Vierge, samedi 20 à 7 heures soir.
Balance, mercredi 24 à 8 heures matin.
Scorpion, jeudi 25 à 11 heures soir.
Sagittaire, samedi 27 à 10 heures soir.
Capricorne, mardi 30 à 6 heures matin.

Les époques des plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres, celles où notre satellite passe dans le ciel, de la droite à la gauche de ces astres, seront en janvier :

Soleil, lundi 1er à 2 heures soir.
Mars, lundi 1er à 9 heures soir.
Vénus, mercredi 3 à 4 heures soir.
Neptune, samedi 13 à 8^h30^m matin.
Jupiter, vendredi 26 à 1 heure soir.
Uranus, vendredi 26 à 11^h44^m soir.
Saturne, dimanche 28 à 8 heures matin.
Mercure, mardi 30 à 4 heures soir.
Soleil à nouveau, mercredi 31 à 1 heure matin.

Les planètes en janvier 1900.

Mercure.

Cette planète est visible à l'œil nu, le matin, jusqu'au 12 janvier. Le 1er, elle se lève 1h38m avant le Soleil. Ainsi que nous l'avons dit aux « curiosités », le voisinage de Saturne aidera beaucoup à apercevoir Mercure les 6, 7 et 8 janvier.

Mercure a traversé le dernier cinquième du Scorpion le 4 janvier, la constellation du Sagittaire tout entière le 27, et le tiers de celle du Capricorne à la fin du mois.

Vénus.

Magnifique étoile du soir, se couche 2h10m après le Soleil au commencement du mois, 3 heures après lui à la fin. Plus élevée dans le ciel du Nord que le Soleil, elle est très facile à suivre dès le coucher de celui-ci, dès avant ce coucher même pour les bons yeux.

Le mince croissant de la Lune sera bien difficile à saisir le mardi 2 au soir, bien qu'il se couche 1h28m après le Soleil et 44 minutes avant Vénus, mais le mercredi 3, il sera passé au nord-ouest de la planète, et ne se couchera que 2h48m après le Soleil, et précédé par Vénus de 31 minutes, il aidera donc à voir nettement celle-ci, bien qu'il n'en soit guère besoin.

Vénus parcourt les 13 derniers vingtièmes du Capricorne du 1er au 14 janvier, puis les 17 vingtièmes du Verseau de cette dernière date à la fin du mois.

Mars.

Encore plus impossible à voir qu'en décembre, ne se lève que 3 minutes avant le Soleil à la fin de janvier, et se couche avant lui, s'étant levé après lui et couché seulement, le 1er janvier, 12 minutes après le Soleil.

La Lune passe près de Mars le 1er et le 30, juste aux époques de nouvelle Lune, aussi invisible que lui.

Mars a franchi les 3 derniers septièmes du Sagittaire le 18 janvier et s'avancera jusqu'aux 3 septièmes du Capricorne dans le reste du mois.

Jupiter.

Se lève 4h20m avant le Soleil à la fin du mois, par conséquent dans les environs de 4 heures du matin, aussi beau dès son lever que Vénus au moment de son coucher.

C'est le vendredi 26 janvier que la Lune passera près de Jupiter. Le matin de ce jour, on pourra la voir se lever à 3h26m, six minutes seulement avant Jupiter, tandis que le samedi 27 au matin, c'est Jupiter, qui se lèvera le premier, à 3h28m, une heure avant la Lune.

Jupiter va dans ce mois des 2 quinzièmes au tiers du Scorpion, se déplaçant de 11 fois le diamètre de la Lune. Nous aurions dû dire, le mois dernier : du dernier septième de la Balance au huitième du Scorpion.

En s'y prenant vers 6 heures du matin, on pourra voir avec de très faibles instruments quelques-uns des satellites à droite de la planète le 7, du 11 au 15, les 21, 22 et du 28 au 31. A gauche, ce sera du 1er au 7, les 10, 11, et du 19 au 25.

Saturne.

Se dégage des rayons du Soleil levant de façon à paraître 1h1m avant lui au commencement du mois, 2h20m à la fin, devient bien visible par conséquent.

Saturne se lève 2 minutes avant la Lune le matin du dimanche 28, et 52 minutes après le lundi 29.

Cette planète va se déplacer encore de 7 fois environ le diamètre lunaire, du dixième au cinquième du Sagittaire.

Son anneau sera encore facilement saisissable cette année pour les lunettes ayant un grossissement de 30 diamètres.

Les marées en janvier 1900.

Grandes marées du lundi 1er soir au samedi 6 matin, surtout le mercredi 3 soir et le jeudi 4 matin, où elles ont la hauteur d'une grande marée moyenne; ensuite, du dimanche 14 soir au samedi 20 soir, principalement le mercredi 17 matin et soir et le jeudi 18 matin, inférieures de 1 sixième à une grande marée moyenne; enfin, du mardi 30 soir au lundi 5 février matin.

Faibles marées du lundi 8 matin au dimanche 14 matin, la plus faible le jeudi 11 matin où elle vaudra la moitié d'une grande marée moyenne, puis du mardi 23 matin au dimanche 28 matin, surtout le jeudi 25 soir, des 2 cinquièmes seulement d'une grande marée moyenne.

Mascarets.

Ce curieux phénomène aura lieu avec un peu d'intensité à Caudebec-en-Caux :

Mercredi 3, à 10h8m soir et jeudi 4, à 6h32m matin. Ensuite, avec plus d'intensité.

Mercredi 31, à 9h9m soir.

A Villequier, c'est 9 minutes, et à Quillebeuf, 46 minutes avant Caudebec.

Concordance des calendriers.

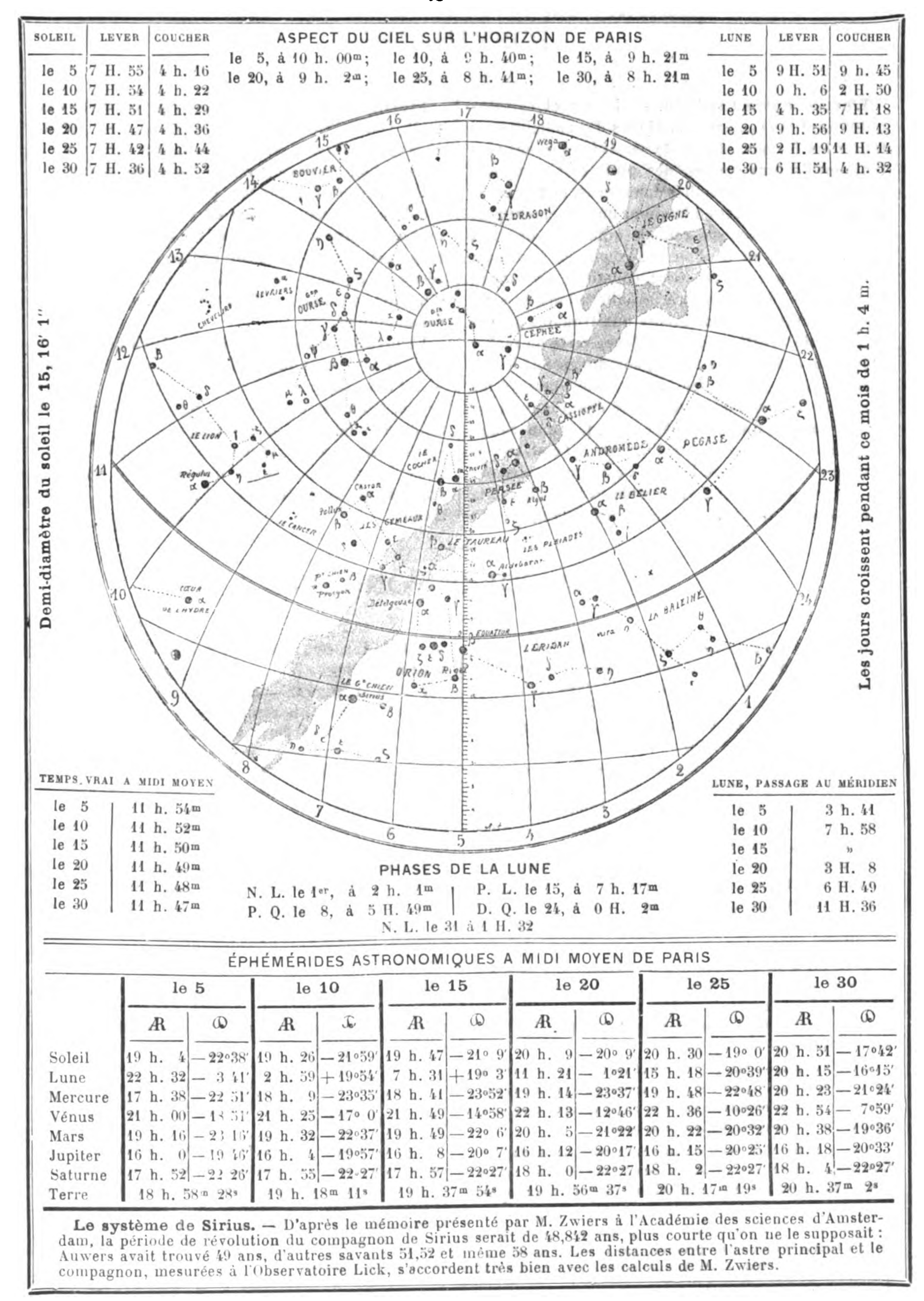
Le lundi 1er janvier 1900 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

20 décembre 1899 Julien.
11 nivôse 108 Républicain.
1 schebat 5 660 Israélite.
28 schaaban 1 317 Musulman.
23 koyak 1 616 Cophte.
1 mois 12, an 37, cycle 76 Chinois, mercredi 31.
Ramadan 1 317 Musulman commence mercredi 3.
Tubeh 1 616 Cophte, lundi 8.
Janvier 1900 Julien, samedi 13.
Pluviôse 108 Républicain, dimanche 21.
Adar 5 660 Israélite, mercredi 31.

(*Société d'astronomie.*)



ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JANVIER



SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	7 H. 55	4 h. 16
le 10	7 H. 54	4 h. 22
le 15	7 H. 51	4 h. 29
le 20	7 H. 47	4 h. 36
le 25	7 H. 42	4 h. 44
le 30	7 H. 36	4 h. 52

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 10 h. 00m; le 10, à 9 h. 40m; le 15, à 9 h. 21m
le 20, à 9 h. 2m; le 25, à 8 h. 41m; le 30, à 8 h. 21m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	9 H. 51	9 h. 45
le 10	0 h. 6	2 H. 50
le 15	4 h. 35	7 H. 18
le 20	9 h. 56	9 H. 13
le 25	2 H. 19	11 H. 14
le 30	6 H. 51	4 h. 32

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN

le 5	11 h. 54m
le 10	11 h. 52m
le 15	11 h. 50m
le 20	11 h. 49m
le 25	11 h. 48m
le 30	11 h. 47m

PHASES DE LA LUNE

N. L. le 1er, à 2 h. 1m | P. L. le 15, à 7 h. 17m
P. Q. le 8, à 5 H. 49m | D. Q. le 24, à 0 H. 2m
N. L. le 31 à 1 H. 32

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN

le 5	3 h. 41
le 10	7 h. 58
le 15	»
le 20	3 H. 8
le 25	6 H. 49
le 30	11 H. 36

ÉPHÉMÉRIDES ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN DE PARIS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	19 h. 4	—22°38′	19 h. 26	—21°59′	19 h. 47	—21° 9′	20 h. 9	—20° 9′	20 h. 30	—19° 0′	20 h. 51	—17°42′
Lune	22 h. 32	— 3 41′	2 h. 59	+19°54′	7 h. 31	+19° 3′	11 h. 21	— 1°21′	15 h. 18	—20°39′	20 h. 15	—16°15′
Mercure	17 h. 38	—22 51′	18 h. 9	—23°35′	18 h. 41	—23°52′	19 h. 14	—23°37′	19 h. 48	—22°48′	20 h. 23	—21°24′
Vénus	21 h. 00	—18 51′	21 h. 25	—17° 0′	21 h. 49	—14°58′	22 h. 13	—12°46′	22 h. 36	—10°26′	22 h. 54	— 7°59′
Mars	19 h. 16	—23 16′	19 h. 32	—22°37′	19 h. 49	—22° 6′	20 h. 5	—21°22′	20 h. 22	—20°32′	20 h. 38	—19°36′
Jupiter	16 h. 0	—19 46′	16 h. 4	—19°57′	16 h. 8	—20° 7′	16 h. 12	—20°17′	16 h. 15	—20°25′	16 h. 18	—20°33′
Saturne	17 h. 52	—22 26′	17 h. 55	—22°27′	17 h. 57	—22°27′	18 h. 0	—22°27	18 h. 2	—22°27′	18 h. 4	—22°27′
Terre	18 h. 58m 28s		19 h. 18m 11s		19 h. 37m 54s		19 h. 56m 37s		20 h. 17m 19s		20 h. 37m 2s	

Le système de Sirius. — D'après le mémoire présenté par M. Zwiers à l'Académie des sciences d'Amsterdam, la période de révolution du compagnon de Sirius serait de 48,842 ans, plus courte qu'on ne le supposait : Auwers avait trouvé 49 ans, d'autres savants 51,52 et même 58 ans. Les distances entre l'astre principal et le compagnon, mesurées à l'Observatoire Lick, s'accordent très bien avec les calculs de M. Zwiers.

FORMULAIRE

L'ortie contre l'anémie. — Le fer et le quinquina sont les remèdes classiques des anémies sous toutes les formes, et la liste serait longue des vins toniques de tous genres, des pilules et composés pharmaceutiques conseillés dans ce cas. Le Dr Agner, de Stockholm, remet en honneur un traitement plus simple : c'est un vieux remède oublié et qui a fait ses preuves. Il en a obtenu d'excellents résultats. L'ortie vulgaire, l'*urtica divica*, constitue un moyen très efficace de combattre les altérations du sang qui conduisent les adolescents aux troubles graves de l'anémie. L'ortie peut s'employer verte ou sèche; il est plus agréable d'en faire, comme en Suède, un mets de table, une soupe. Après avoir nettoyé les sommets des tiges fraîches, on les ébouillante, puis on les hache finement et on en fait une soupe comme celle aux herbes ordinaires. A l'état sec, il faut une décoction que l'on boit comme une tisane. Le moyen est simple, et semble, d'après les faits connus, très efficace. (*Chasseur français.*)

Stérilisation de l'eau par le chlorure de chaux. — M. Lode, d'Inspruck, rend compte, dans l'*Hygienische Rundschau*, d'expériences qu'il a faites pour la stérilisation de l'eau par le chlorure de chaux.

Le procédé demande 0gr, 15 de chlorure de chaux sec du commerce par litre d'eau à épurer. Ce produit est délayé avec son poids d'eau dans un vase en porcelaine ou, quand on opère en grand, dans un récipient en bois ou en pierre, de manière à en faire une pâte fine que l'on ajoute à l'eau en agitant constamment.

La quantité correspondante d'acide chlorhydrique, — pour le dosage duquel l'auteur donne une table, — est alors ajoutée, et, dans le cours d'une demi-heure, l'eau est clarifiée moyennant addition de 0gr,3 de sulfate de soude par litre.

L'eau serait ainsi complètement stérilisée, et les eaux les plus mauvaises deviendraient potables; mais le coût ressortirait à 0 fr. 40 par mètre cube d'eau. (*Revue scientifique.*)

PETITE CORRESPONDANCE

M. G. F., à la T. — Ces moteurs fonctionnent bien, nous dit-on; mais dans l'état des choses, ils ne seraient pas économiques; un moteur à pétrole serait préférable. Il y a quantités de ces poudres: ce sont généralement des produits légèrement échauffants; elles n'influent en rien sur la qualité des œufs.

M. M., à E. — Vous nous demandez quels sont les ouvrages de mathématiques les mieux faits et les plus complets. Il est impossible de vous répondre si vous ne précisez pas la branche des mathématiques que vous avez en vue. Dans son caractère de généralité, elle entraînerait à vous donner le catalogue de toute une bibliothèque. Le mieux serait de consulter les catalogues d'une librairie spéciale, celle de Gauthier-Villars, par exemple; tous les ouvrages qui y sont indiqués sont excellents.

M. C. L., à M. — L'essence de lavande est déjà un alcoolat; en faire de l'eau-de-vie de lavande, ce n'est que l'étendre avec un alcool bien rectifié; la proportion de l'un et de l'autre dépend du parfum que l'on veut avoir dans le produit définitif.

M. A. V., à K. — Malgré nos recherches, nous n'avons su trouver la *Stéréo-revue, photographies vivantes*. Nous ne savons ce que cela veut dire, et nous avons le regret de ne pouvoir vous renseigner.

M. E. V., à Saint-L. — Nos remerciements, mais la question est décidément réglée aujourd'hui; elle est même traitée au point de vue scientifique dans l'Annuaire du Bureau des longitudes de cette année. En effet, le Sauveur est né au 0 de notre ère et sa première année sur la terre constitue l'an 1; le premier siècle s'est donc terminé avec l'an 100. Quand une ménagère achète une douzaine d'œufs, elle n'admet pas que le marchand compte 0, 1, 2, etc., et s'arrête à 11 en déclarant la douzaine complète.

R. P. M. A. D., à C. — La note donnée, comme vous avez pu le voir, est le résumé d'un rapport à une Commission d'hygiène à Paris, où les précautions requises sont toujours poussées jusqu'à l'exagération, l'expérience ayant appris qu'on ne suit que faible partie des indications données. — On peut sans danger employer les alliages de cuivre; le rapporteur le laisse entendre. — Les canalisations en caoutchouc sont sujettes à des fuites. Elles se détachent; c'est leur seul défaut, défaut qu'elles présentent avec le gaz de houille. — La Ville de Paris redoute la projection de carbure non utilisé dans ses égouts, et un dégagement de gaz qui pourrait amener des explosions dans ces galeries par les lampes des ouvriers. En plein air, l'écoulement n'a aucun inconvénient.

M. B., à P. — Il n'y a pas lieu à se désoler, M. Marconi n'a pas si bien résolu le problème encore, et il n'est pas seul à s'en occuper. Au point de vue industriel, appuyé par une puissante Compagnie, il absorbe l'attention publique; mais un avenir prochain peut vous réserver d'heureuses surprises. — Les instituts-pensionnats des Frères ont tous un cours de physique, vous pourriez vous y adresser.

M. E. B., à S. — Vous trouverez de nombreux ouvrages sur ces questions à la Librairie agricole, 26, rue Jacob, à Paris, notamment: *Culture de la vigne et vinification*, de Guyot (8 fr. 50). — *Traité de la culture de la vigne et de la vinification*, par Lenoir (7 fr. 50). — *Guide pratique pour la reconstitution des vignes, cépages étrangers*, de Prudhomme (1 franc).

Imp.-*gérant :* E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

LE COSMOS

QUARANTE-HUITIÈME ANNÉE (1899)

TOME XLI

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Absence de régénération des membres chez les Orthoptères, p. 123.
Accident de Juvisy, G. GUILBERT, p. 227.
Accidents de chemin de fer; moyens de les rendre moins meurtriers, A. REGNABEL, p. 306.
— de personnes dus à l'électricité, p. 673.
— par la foudre, p. 319.
Accoutumance aux médicaments, L. M., p. 195.
Accumulateurs légers, p. 480.
Acétate chromique; ses états isomériques, p. 218.
Acétylène; appareil d'un théoricien, abbé PICHOT, p. 459.
— (Conseils sur l'emploi de l'), p. 737.
— (Dérivés métalliques de l'), p. 280.
— dissous; son application à l'éclairage, p. 736.
— (Eclairage à l'); son emploi en Allemagne, p. 737.
— (Projecteurs à l') et le service de santé, p. 99.
— Sa purification par le chlorure de chaux, p. 737.
— Sa vitesse de détonation, p. 345.
Acier et fonte, p. 129.
— fondu (Cloches en), p. 130.
Aciers à aimants, p. 25.
Aéronautes (Record de la coupe des), p. 481.
Aérostation (L') à l'Exposition de 1900, W. DE FONVIELLE, p. 392.
Affouage (L'), L. GERMAIN, p. 504.
Agricole (Industrie) en Californie, C. MARSILLON, p. 332.
Aiguilles; leur fabrication, p. 22.
Aimants (Aciers à), p. 25.
Air liquéfié (Utilité de l'), p. 288.
Air liquide (A propos d'), G. CLAUDE, p. 740.
— comme explosif, p. 449.
— et propulsion des automobiles, p. 480.
Air; sa résistance, p. 831.
Alaska; situation, climat, exploitation, H. COUTURIER et BRICAGE, p. 378
Albumen; sa fécondation hybride, p. 794.
Albumine du sang; sa cristallisation, p. 26.
Alcool chez les végétaux; sa signification physiologique, p. 59.
— dans le sang et les tissus (Dosage de l'), p. 692.
— (Eclairage par l') condamné, p. 32.
— solidifié, p. 834.
Alcoolisme, p. 33.
Alcoométrie, p. 416.
Alpins (Nos), E. MAISON, p. 137.
Aluminium (Dépôt galvanoplastique de l'), p. 606.
— (Fil conducteur en), p. 545.
— (L') dans la construction des automobiles, p. 513.
— (Pour travailler l'), p. 190.
— (Production de l'), p. 706.
Amalgamation des zincs des piles, p. 414.
Amazone (Le cours de l'), p. 95.
Ambre; sa soudure, p. 702.
Ambulance maritime, p. 674.
Aménophis II (Antiquités du tombeau d'), E. PRISSE D'AVENNES, p. 278.
— (Tombeau d'), E. PRISSE D'AVENNES, p. 20.
America (Coupe de l'), p. 582.
Amérinde, p. 97.
Amérique du Sud (L') et son peuplement au XIVe siècle, H. COUTURIER, p. 114, 689, 720, 752, 786, 819.
Amiante (Imperméabilité de l'), p. 510.
Ampoules à incandescence (Phosphorescence des), p. 34.
Andrée (La bouée d'), p. 481.
Animaux nuisibles en Australasie, p. 96.
Antitoxique général, p. 136.
Apéritif (Les chevaliers de l'), p. 673.
Aplosporidies, p. 568.
Arc circumzénithal, p. 159.
Arc-en-ciel (Photographie d'un), p. 639.
Archéologique (Curieuse découverte), p. 4.
Arctique (Japonais au pôle), p. 578.
Argent (Nettoyage de l'), p. 766.
Armée coloniale, p. 834.
Armes des animaux, P. GOGGIA, p. 483, 520, 548 et 584.
Arrosoir automatique des moûts, p. 353.
Arsenic; son existence normale chez les animaux, p. 724.
Arséniures de strontium, baryum, lithium, p. 90.
Arthritisme et courants à haute fréquence, p. 59.
— Son rôle dans la pharyngite granuleuse, p. 827.
Artillerie allemande (Destruction d'un village par l'), p. 354.
— (Effet moral de l'), p. 291.
Ascenseur hydraulique pour bateaux sur le canal de Trent (Canada), p. 289.
— (Nouvel) pour bateau, p. 577.
Asphaltes (Recherches de M. Day sur les), p. 575.
Assainissement (Projets d') de Chicago; leurs conséquences, p. 66.
Assurances en cas de tremblements de terre, p. 545.
Astres et guerre, p. 514.
Astrologie, p. 514.
Astronomique (Nouveau système), Dr A. B., p. 336.
Attelage automatique des wagons, p. 512.
Aurifères (Placers) en Australie; leur exploitation à sec, p. 481.
Aurores boréales, p. 479.
Australie (Climat du centre de l'), p. 1.
Automobile (Un nouvel), p. 35.
Automobiles, DE CONTADES, p. 773, 808.
— et air liquide, p. 480.
Automobilisme et transports, p. 770.

B

Baie Delagoa et Lourenço-Marquès, VIATOR, p. 680.
Balles anglaises, p. 34.
— humanitaires anglaises, p. 386.
Barbe et microbes, p. 224.
Barriques (Pour dérougir les) p. 510.
Basilique du IVe siècle, p. 131.
Bateau-peigne, p. 834.

Bathymètre fondé sur l'emploi des cylindres crushers, Charbonnier et Galy-Aché, p. 197.
Batraciens (Vie larvaire des), A. Acloque, p. 613.
Belgica (Le sondage de la), p. 639.
Beurre d'Amérique, p. 642.
— verni, p. 638.
Bichromate (Procédés au) en photographie, A. Berthier, p. 72.
Bicyclettes automobiles, Berthier, p. 487.
Biélasnika (La), p. 511.
Biologiques (Rapports) entre les plantes et les mollusques, V. Brandicourt, p. 295.)
Bioxyde d'azote; son action sur les sels de protoxyde de chrome, p. 122.
Bison américain; son croisement avec des vaches domestiques, p. 608.
Bizerte; port, arsenal, pêcheries, P. Laurencin, p. 268.
Blessés (Transport des) dans les Alpes, p. 98.
Bois (Pour durcir les), p. 574.
— Pour les rendre incombustibles, p. 3.
— Sa coloration en noir, p. 62.
Bolide du 24 août; son orbite, p. 506.
— (Chute d'un) dans la mer, p. 831.
— (Un), A. de Castellane, p. 835.
Bore (Poids atomique du), p. 568, 632.
Boréales (Températures), p. 479.
Bouée (La) d'Andrée, p. 481.
Boussoles et briques, T., p. 226.
Branchiale (Respiration) chez les Diplopodes, p. 186.
Brèches éocènes du Briançonnais, p. 187.
Briques et boussoles, T., p. 226.
Bronzes d'art; pour les colorer, p. 670.
Brouillard (La mer de), p. 31.
— et fumées à Londres, p. 288.
Brûlures guéries par le lait, p. 670.
Buttoirs para-chocs, p. 354.

C

Câble télégraphique de l'Islande, p. 129, 163, 419.
Cacodylate de soude, p. 39.
Cactus géant, p. 839.
Cadastre (Réfection du) de Neuilly-Plaisance, Goutière, p. 650.
Cadrans (Grands); leur remise à l'heure, Reverchon, p. 424.
Café; pour lui donner un bon arome, p. 62.
Caldwell (Interrupteur), p. 7.
Calendrier (La réforme du) en Russie, p. 607.
— russe (Réforme du), p. 287.
Canards électriques, M. Lacoste, p. 198.
Cancer endémique, p. 639.
— (Le), p. 319.
Canetons mangés par une truite, p. 769.
Canon de campagne français, p. 290.
— et grêle, Dr A. B., p. 43.
Canot de sauvetage Henry, p. 711.
Caoutchouc (Action des gaz sur le), p. 57.
— (Culture du) au Congo français, p. 447.
— (Propriétés antivibratrices du), Marmor, p. 587.
— (Usage nouveau du), p. 832.
Cap (Du) au Transvaal, E. Maison, p. 452.
Carbonique (Acide); son action sur la flamme de l'acétylène, p. 321.
Carbonique (Gaz); son dosage dans l'atmosphère, p. 219.
Carte de France (Projet de réfection de la), p. 58; — , de Lapparent, p. 76.
Carthage (Fouilles à). R. P. Delattre, p. 44, 145, 212, 240.
Cartographiques (Travaux) à Madagascar, A. Grandidier, p. 183.
Cascade d'émeraude, p. 578.
Cerf-volant (La théorie du), R.P. Schaffers, p. 246, 273, 309.
— et météorologie, p. 123, 703.
Chabas (L'égyptologue), E. Prisse d'Avennes, p. 482.
Chaleur des étoiles, p. 351.
— Son rôle dans le fonctionnement du muscle, p. 122.
Chaloupes à pétrole dans la marine allemande, p. 3.
Chancres des arbres, p. 123.
Charbons américains en Suisse, p. 99.
— sans fumée, p. 322.
Chasse-corps pour tramways, p. 770.
Chaudières à tubes et générateur cylindrique, p. 130.
Chauves-souris en Australie, p. 192.
Chaux et ciments hydrauliques, G. Leugny, p. 326, 360.
Chemin de fer de Sfax à Gafsa, Paul Laurencin, p. 524.
— du Mont-Blanc, p. 640.
— du Yu-Kon, C. Marsillon, p. 428.
— (La sécurité en), G. Guilbert, p. 355.
— pan-américain (Projets de), p. 769.
Chemins de fer africains, p. 256.
— (Altitudes atteintes par les), p. 417.
— de l'Asie, p. 257.
— de l'Indo-Chine, Viator, p. 16.
— (Sécurité des), Tardy, p. 291.
Cheminée (Démolition d'une), p. 65.
Chiens (Attelages de), Cyrille de Lamarche, p. 462.
Chine (Diamants en), p. 193.
— (Télégraphes en), p. 63.
Chirurgicales (Opérations) sur des animaux, p. 162.
Chirurgiens (Les) sous Louis XIV, L. M., p. 817.
Chlore; son action sur un mélange de silicium, de silice et d'alumine, p. 250.
Chronomètres; enregistrement microphonique de leur marche, p. 664.
Ciment armé (Application imprévue du), p. 35.
Ciment comme enduit imperméable, p. 702.
— de Portland; ses variations de volume, p. 441.
Cirage noir, p. 798.
— pour chaussures jaunes, p. 798.
Circumzénithal (Arc), p. 159.
Civilisation (Nouveaux agents de la) à Manille, p. 31.
Climat du centre de l'Australie, p. 1.
— du Klondyke, p. 703.
— photochimique dans les contrées arctiques, p. 319.
Cloches en acier fondu, p. 130.
Coca, Henry Chastrey, p. 37.
Cochylis; ver de la vigne, A. Larbalétrier, p. 232.
Coffres-forts (Les nouveaux), p. 448.
— Leur protection électrique, p. 128.
Cohéreur (Un nouveau), p. 353.
Cohéreurs (Nature du phénomène des), p. 90.
Coléoptères (Glandes pygidiennes des), p. 161.
Coléoptères (Types généraux des), A. Acloque, p. 260.
Coliques de plomb, p. 608.
Colonies (Les) rapportent-elles? L. Pervinquière, p. 119.
Comètes (Eclat des), p. 255.
Conduite en tôle de 230 kilomètres pour le transport du pétrole, p. 448.
Constante newtonienne (Pour déterminer la), C. K. Burgers, p. 410.
Constructions modernes; leurs chances de durée, p. 64.
Contagieuses (Maladies), p. 224.
Contagion par les insectes; sa prophylaxie, p. 352.
Continent (Le) antarctique, Paul Combes, p. 709.
Copie de lettres (Papier humide pour), p. 798.
Coraux de Madère, P. E. Schmitz, p. 386.
Corne (Objets en); pour les polir, p. 126.
Coton ou laine, p. 222.
Couleur pour les cuvettes de métal, p. 766.
Couleuvre extraordinaire, abbé Pattel, p. 131, 386.
Coupe de l'*America*, p. 582.
Courants à haute fréquence et arthritisme, p. 59.
— et flotteurs, p. 415.
— sous-marins (Expérience relative aux), J. Thoulet, p. 824.
Couverts en fer; leur étamage, p. 126.
Crétacé (Minéraux du) de l'Aquitaine, p. 795.
Cuirassés (Transformation des paquebots en), p. 3.
Cuir jaune; pour le teindre en noir, p. 446.
Cultures dérobées d'automne, P.-P. Dehérain, p. 180.
Cuvettes de métal (Couleur pour les), p. 766.

D

Daltonisme, p. 160.
Déboisement (Conséquence du) en pays de montagnes, E. Maison, p. 464.
Décimalisation de la mesure des angles et du temps (A propos de la), Mis de Montgrand, p. 258.
Décoration des métaux, J. Girard, p. 357.
Dérougir les barriques, p. 510.
Désinfection des wagons, Laverune, p. 80.
Diamantifères (Mines) de Kimberley, E. Maison, p. 597.
Diamants en Chine, p. 193.
Diastase réductrice coexistant avec une diastase oxydante dans les organes animaux, p. 826.
Digitale; sa matière colorante, p. 759
Dilatation dans les constructions métalliques, p. 225.
Dioxyacétone (Quelques propriétés de la), p. 250.
Document chrétien du IIe siècle, Dr A. Battandier, p. 496.

E

Eau bleue, abbé P. Grand-Clément, p. 291.
— (Consommation de l'), p. 163.
— de mer; sa composition à différentes profondeurs, p. 90.
— de mer; son évaporation, p. 225.

Eau de source à Paris, p. 575.
— gazeuse dite de Seltz, p. 823.
— (L') et l'air comme explosifs, A. Berthier, p. 623.
— des puits; sa désinfection rapide, p. 318.
— salée; son effet sur le ciment, p. 802.
— La stérilisation par le chlorure de chaux, p. 862.
Eaux de Paris; leur historique, A. de Vaulabelle, p. 173.
Echidnase, p. 122.
Eclairage des bateaux à vapeur, p. 674.
— du tunnel des Batignolles, p. 480.
— par l'alcool condamné, p. 32.
Eclipse de Lune, p. 802.
Egols, p. 122.
Egoût (Epandage des eaux d'), p. 704.
Egypte (Disparition des ruines de l'antique), E. Prisse d'Avennes, p. 789.
Electricité (Accidents de personnes par l'), p. 673.
— atmosphérique; sa variation diurne, p. 475.
— au Couvent, p. 265.
— dans l'atmosphère, p. 383.
— dans le Sahara. A. Féret, p. 450; —, Foveau de Courmelles, p. 546.
— et verrerie, p. 320.
— (La mort par l'), p. 63.
— (Rendement de la transmission par l'), Dussaud, p. 791.
Electrique (Gondole-omnibus), p. 832.
— Pemmikan, p. 832.
— (Poste), de Contades, p. 644.
— (Protection) des coffres-forts, p. 128.
— (Soudure) des rails, p. 609.
Electriques (Bouées) et télégraphie sans fils, p. 480.
— (Canards), M. Lacoste, p. 198.
— (Illuminations), p. 618.
— (Les décharges) et la mort, p. 627.
— (Tramways) et tourisme, p. 256.
— (Tramways), leur action sur les aiguilles magnétiques, p. 768.
— (Voitures), p. 769.
Electro-aimant pour soulever les corps métalliques, p. 385.
Electro-chimique (L'industrie), Dr A. B., p. 578.
Electrolytique (Conductivité) et gaz raréfiés, p. 151.
Electrolytique (Interrupteur) de Wehnelt, p. 631.
Electrolytiques (Actions) au voisinage des tubes de Crookes, p. 25, 320.
Electro-magnétiques (Ondes); leur vitesse de propagation, p. 25.
Emulsions (Note sur les), R. Lezé, p. 399.
Encens (Arbre à); son introduction en Europe, p. 416.
Encre d'or, p. 30.
— économique, p. 318.
Energétique (Dépense) chez l'homme, p. 217.
Engraisser (Pour), p. 640.
Epandage des eaux d'égoût à Paris (Protestations contre l'), p. 704.
Epingles; leur fabrication, p. 22.
Epizooties; leur propagation, E. Maison, p. 658.
Eruption du Mauna-Loa (Prévision de l'), p. 223.
Essence de pétrole; sa désinfection, p. 94.
Etamage des couverts en fer, p. 126.
— indestructible, p. 766.
Ether (L') est-il pondérable? Hémard, p. 640.
Ethylène-diamine, p. 250.
Etincelle globulaire ambulante, S. Leduc, p. 151.
Etoiles (Chaleur des), p. 351.
Evaporation de l'eau de mer, p. 225.
— (L'), agent disséminateur des germes morbides, p. 320.
Exercices physiques et facultés intellectuelles, p. 369.
Expéditions antarctiques, p. 289.
Expérience (Une curieuse), p. 734.
Expertises médico-légales, Dr L. M., p. 263.
Exposition de Côme détruite par l'incendie, P. G., p. 99.
— de Côme (Incendie de l'), p. 67.
— de l'Exportation à Philadelphie, p. 322.
— de 1900, P. Laurencin, p. 620, 653, 684.
— de 1901 à Buffalo, G. Reynaud, p. 203.
— des chrysanthèmes, J.-F. Gouttière, p. 643.
— des monnaies en 1900, p. 35.
Extinction d'espèce, p. 63.

F

Famine (Accommodation du paysan russe à la), p. 543.
Fécondation hybride de l'albumen, p. 794.
— mérogonique, p. 601.
Fécondité (La) dans les familles françaises, p. 704.
Fer (Industrie du) en Emyrne, J. Boyer, p. 777.
— (La fin du), Francis Laur, p. 245.
Ferment de l'organisme réduisant les nitrates, p. 90.
Feuilles; leur chute, p. 26.
Flore des Philippines, H. Léveillé, p. 781.
Flotteurs (Le service des) pour l'étude des courants, p. 415.
Fluorhydrique (Acide); son action sur le verre, p. 728.
Fluor; sa préparation par électrolyse, p. 57.
Fonte; sa consommation pour la fabrication de l'acier dans le monde, p. 129.
Foudre (Accidents par la), p. 319.
— et clôtures métalliques, p. 34.
Fourneaux (Hauts-); leurs arrêts momentanés, p. 610.
Froid et organismes aquatiques, p. 96.
— (Le) et les hivers rigoureux, A. de Vaulabelle, p. 803.
Fruits; leur compositon et leur valeur alimentaire, Balland, p. 649.
Fumées (Mesure de l'intensité des), p. 97.
— et hygiène, p. 672.
Funiculaire sous-marin entre Douvres et Calais, p. 641.

G

Gants blancs glacés; leur nettoyage, p. 638.
Gare d'eau d'Ivry, G. Leugny, p. 747.
— du quai d'Orsay, p. 6.
Gaz (Action de quelques) sur le caoutchouc, p. 97.
Gaz (Action des) sur le caoutchouc, p. 57.
— dégagés par les météorites, p. 383.
— de la poudre sans fumée rendus visibles, p. 355.
— des fosses d'aisances, p. 286.
Genèse (Quelques interprétations sur la), C. de Kirwan, p. 208.
Géologique (Phénomène), p. 799.
Géographiques (Travaux) à Madagascar, exécutés par ordre du Gal Galliéni, A. Grandidier, p. 183.
Géothermique (Anomalie du degré), p. 799.
Germes morbides; leur dissémination par l'évaporation, p. 320.
Glace (Commerce de la), p. 163.
— (La) pendant l'été, de Contades, p. 328.
Glandes de Morren des Lombricides d'Europe, p. 26.
— pygidiennes des Coléoptères, p. 161.
Gluten coagulé, p. 219.
Glycogène (Préparation et dosage du), p. 664.
Goutteux (Heureux), p. 447.
Graines (Hygrométricité des), p. 692.
— Leur résistance à la chaleur, p. 759.
— Leur résistance au froid, p. 799.
Graisse (La), maladie des haricots, p. 602.
Granit (Travail du), p. 802.
Graphite, p. 707.
Greffe de quelques monocotylédones sur elles-mêmes, Lucien Daniel, p. 630.
Grêle et canon, Dr A. B., p. 43.
— (Formation de la), p. 672.
Grenouilles (Plaie des), p. 193.
Guerre du Transvaal, H. Couturier, p. 659, 706.
Guichen (Essais de vitesse du), p. 706.
Gutta-percha (Plante à) pouvant être cultivée sous un climat tempéré, p. 539.

H

Hambourg, L. Reverchon, p. 628.
Haricot (La *graisse* des), p. 602.
Harmoniums (Nettoyage des lames des), p. 734.
Haut-Jura (Le), L. Reverchon, p. 811.
Hémogrégarines, A. Acloque, p. 394.
Henri IV (Le), p. 389.
Hertziennes (Ondes); leur transmission à travers les liquides, E. Branly, p. 657.
Hétérogénie, transformisme et darwinisme, L. de Casamajor, p. 546.
Hiver (Recettes d'), p. 829.
Homme (Taille de l'), p. 385.
Horizon apparent; ses variations, p. 218.
Houille (Théorie de la formation de la), p. 2.
Hydraulique (Ascenseur) pour bateaux, p. 289.
— (Tourniquet), p. 353.
Hydrogène (Solidification de l'), James Dewar, p. 388.
Hygiène du soir, p. 542.
Hygrométricité des grains, p. 692.
Hyperespace (Philosophie de l'), p. 432.
Hypoténuse (Le carré de l'), p. 411.

I

Immunité contre les maladies infectieuses, L. M., p. 580, 611.



Immunité cytologique, p. 186.
— et spécificité, p. 218.
Imperméabilité de l'amiante, p. 510.
Impressions en couleurs, p. 257.
Incendie de l'Exposition de Côme, p. 67.
— (Pompes à) pour les constructions monumentales, p. 418.
Incendie (Tourelle de sauvetage en cas d'), p. 359.
Incendies dans les mines, p. 576.
Incombustibles (Hommes), p. 4.
— (Pour rendre les bois), p. 3.
Inscription archaïque au forum romain, Dr A. B., p. 144.
Insectes (Contagion par les); sa prophylaxie, p. 352.
Instruments pour la décimalisation des angles (Epreuves des), Caspari, p. 52.
Insubmersibles (Hommes), Laverune, p. 4.
Interférentielle (Méthode) pour la photographie des couleurs; préparation des plaques sensibles, G.-H. Niewenglowski, p. 204.
Internationale (Entente); ses heureux résultats, p. 67.
Interrupteur Caldwell, p. 7.
Iode (Présence de l') dans les algues et les sulfuraires, p. 186.
— Son absorption par les végétaux, p. 692.
Iodure mercurique comme renforçateur, Lumière frères et Seyewetz, p. 535.

J

Japonais au pôle arctique, p. 578.
John Bull et Oncle Sam, Emile Maison, p. 56.
Juvisy (L'accident de), G. Guilbert, p. 227.

K

Kanguroo boxeur, p. 417.
Kiel (Canal de) au point de vue des pêcheries, p. 256.
Kimberley (Mines diamantifères de), E. Maison, p. 597.
Klondyke (Le climat du), p. 703.

L

Lac Majeur (Le), Dr A. B., p. 750.
Lacs (Grands) américains; leurs changements de niveau, p. 159.
Laine ou coton, p. 222.
Lait contre les brûlures, p. 670.
— (Nouvelle falsification du), p. 416.
— (Quelques emplois du), p. 833.
— (Vases à), p. 702.
Lampe à pétrole, p. 670.
— (Nouvelle) à incandescence d'Edison, p. 801.
Lampes à arc; pour augmenter leur intensité lumineuse, p. 321.
— à pétrole; leur réparation, p. 158.
Lanternes japonaises, C. Marsillon, p. 845.
Leçon (Une) d'ouverture au collège de France en l'an 1555, A. de Rochas, p. 311, 340, 402.
Léonides, p. 727.
— A la Société astronomique de France, W. de Fonvielle, p. 836.
— Leur observation en ballon, W. de Fonvielle, p. 615.
— (Observation des), p. 350.
— (Observation en ballon des) en 1899, W. de Fonvielle, p. 712.
Loénides observées en ballon, p. 671.
Lettres (Papier pour copie de), p. 798.
Levêque de Vilmorin (Henri), p. 287.
Linge et mauvaises odeurs, p. 638.
Locomoteurs (Organes) du cheval; leur rôle, p. 151.
Locomotive (Travail annuel d'une), p. 610.
Locomotives (Deux) en 25 jours, p. 641.
Londres fille d'un bourg du continent, E. Maison, p. 421.
Longueurs; leur évaluation empirique, Marmor, p. 113.
Lumineuses (Traînées) accompagnant certaines étoiles filantes, p. 315.
— (Variations); leur action sur les êtres vivants, p. 280.
Lune; considération sur sa constitution physique, Lœwy et Puiseux, p. 120.
— (Eclipse de) des 16-17 décembre 1899, abbé T. Moreux, p. 802.
— (Etat physique de la), W. de Fonvielle, p. 300.
— Sa constitution physique, p. 90.
Lynx du Canada, p. 800.
Lyre (Nébuleuse annulaire de la), p. 218.

M

Machines (Nettoyage des), p. 254.
Maçonnerie; pour la rendre étanche, p. 350.
Madagascar (Industrie du fer à) J. Boyer, p. 777.
— (Travaux géographiques à), p. 122.
— (Voies de communication à), p. 552.
Magnalium (Le), p. 801.
Magnétique (Champ); son action sur les phénomènes lumineux dans le vide, p. 608.
— (Influence d'un champ) sur le rayonnement des corps radioactifs, p. 826.
— (Variations de la force) terrestre avec la hauteur, p. 255.
Magnétiques (Les nouvelles cartes), Marmor, p. 337.
— (Observations), p. 159.
Maladies contagieuses, p. 224.
— simulées, Laverune, p. 112.
Malaria (La), Dr A. Battandier p. 776.
Manille (Agents de la civilisation à), p. 31.
Mannocellulose; sa présence dans le tissu ligneux des gymnospermes, p. 826.
Mannose (Dosage du) mélangé à d'autres sucres, p. 250.
Marée; a-t-elle une influence sur les orages? p. 217.
Maritimes (Nouveaux chantiers), p. 419.
Marmites, p. 160.
— des îlots granitiques d'Assouan, Jean Brunhes, p. 277.
Marsouin (Guerre au), E. Maison, p. 362.
Matérialisme scientifique à la Conférence de la Haye, W. de Fonvielle, p. 50.
Mathématique (Récréation), p. 411.
Médecin architecte naval, p. 674.
Médecine; son évolution au xixe siècle, Dr L. Menard, p. 164.
Médical (Monde) parisien sous le grand roi, Dr L. M., p. 792.
Médicaments (Accoutumance aux), L. M., p. 195.
Médication par les voyages sur mer, p. 191.
Mercure (Pompes à), Dr A. B., p. 356.
Mer de brouillard en Suisse, p. 31.
Mérogonique (Fécondation), p. 601.
Mers du Sud; leur profondeur, p. 127.
Métalliques (Clôtures) et foudre, p. 34.
Métal (Poids atomique du) dans le chlorure de baryum radifère, p. 692.
Métaux (Décoration des), J. Girard, p. 357.
— (Déplacement réciproque des), p. 728.
Météorisation des animaux, p. 30.
Météorites (Gaz dégagés par les), p. 383.
Météorologie et cerfs-volants, p. 123.
Météorologiques (Enregistreurs) portés par des cerfs-volants, p. 123.
— (Phénomènes) dans le Sahara, p. 735.
Microbes, A. Acloque, p. 103.
— et barbe, p. 224.
Microphonique (Enregistrement) de la marche des chronomètres, p. 664.
Microsporum; leurs affinités, p. 123.
Miel (Qualités du), p. 190.
Minérales (Matières); leur action sur les modifications de l'économie, p. 218.
Minéraux (Provenance des principaux), p. 2.
Mines (Incendies dans les), p. 576.
Minium; son inflammation spontanée, p. 641.
Mira Ceti, J. Péridier, p. 81, 176.
Monde nouveau (Un), abbé Bégon, p. 4.
Monnaies (Exposition des) en 1900, p. 35.
Mont Blanc (Travaux du) en 1899.
Montréal contre New-York, Reynaud, p. 272.
Montres (Vieilles) et vieux mouvements, L. Reverchon, p. 228.
Morphinomanie (Cure de la), Dr L. M., p. 673.
Mort (Causes et mécanisme de la), Dr L. M., p. 655.
— par l'électricité, p. 63.
— (La) par les décharges électriques, Prévost et Batelli, p. 627.
Moteurs (Les nouveaux), de Contades, p. 169.
Mouches infectieuses (Guerre aux) p. 163.
Moustiques de la malaria, A. Acloque, p. 681.
— (Destruction des), p. 479.
— (Guerre aux), p. 163.
Moûts (Arrosoir automatique des), p. 353.
Mouvement du sol aux États-Unis, p. 607.
— sa multiplication sans engrenages, L. Reverchon, p. 293.
Mucorinée (Une nouvelle) pathogène, p. 827.
Muscle et chaleur, p. 122.
Myxosporidie (Une nouvelle), p. 728.

N

Navires; leur essai au moyen de leurs modèles réduits, p. 297.
— Leur vitesse aux essais et leur vitesse réelle, p. 3.
Nectria, sa culture, p. 123.

Neige (Blocus de) dans les Montagnes Rocheuses, p. 384.
Neomylodon (Le), p. 474.
Nerf moteur; son anesthésie, p. 59.
Nettoyage des machines, p. 254.
New-York (Passes de la rade de), p. 66.
Niagara (Utilisation actuelle des forces du), p. 768.
Notre-Dame de Semur, ALFRED DE VAULABELLE, p. 12.
Nuisibles (Animaux) en Australasie, p. 96.

O

Observatoire de Rocca di Papa, p. 127.
— élevé en Silésie, p. 543.
Océanographique (Exploration) du Pacifique, p. 32.
Œillets (Maladies des) à Antibes, p. 728.
— (Maladie nouvelle des), L. MANGIN, p. 726.
Œuf de Nuremberg, L. REVERCHON, p. 134.
Œufs américains en Europe, p. 385.
— (Conservation des), p. 382.
— (Dépôts d') en Allemagne, p. 416.
Oiseaux de Madère, E. SCHMITZ, p. 205.
— et mauvaises herbes, V. BRANDICOURT, p. 590.
Olivier (L') en Provence, A. LARBALÉTRIER, p. 426, 456.
Ombre de montagne, L. BÉRARD, p. 674.
Orages et marée, p. 217.
Organismes aquatiques; leur résistance au froid, p. 96.
Or (L') dans le charbon, p. 577.
— (Production d') dans le monde en 1899, p. 418.
Ortie contre l'anémie, p. 862.
Otaries dans la Basse-Californie, p. 78.
Ouananiche (l'), EMILE MAISON, p. 8.
Ouragan (Un) aux Etats-Unis, p. 255.
Ours (Le grand) des Cavernes, PAUL COMBES, p. 74.
— Leurs changements de mœurs dans les Montagnes Rocheuses, p. 511.
Oxygène de l'atmosphère et du sol, p. 575.
Ozone; sa production par la décomposition de l'eau au moyen du fluor, p. 567.

P

Pacifique (Exploration océanographique du), p. 32.
Pain aux araignées, p. 352.
Palais de Justice (Un) en chemin de fer, p. 558.
Pancréas; son innervation sécrétoire, p. 664.
Papier et papyrus égyptien, E. PRISSE D'AVENNES, p. 405.
— (Un abus du), p. 291.
Papyrus (Préparation et emploi du), E. PRISSE D'AVENNES, p. 468.
— Prisse d'Avennes, E. PRISSE D'AVENNES, p. 593.
Paquebots; leur transformation en cuirassés, p. 3.
Paragrêle, G. GUILBERT, p. 625.
Parallaxe du Soleil, p. 825.
Passes de la rade de New-York, p. 66.
Paysan russe; son accommodation à la famine, p. 543.
Pêcheurs américains en Irlande, p. 544.
Péripate du Cap, E.-L. BOUVIER, p. 848.
Perle fine (Formation de la), p. 58.
Perlière (L'industrie) en Russie, p. 802.
Perséides (Averse des) en août 1899, W. DE FONVIELLE, p. 492.
— (Les) en 1899, p. 346.
— (Les), p. 411.
Peste en Europe, LAVERGNE, p. 387.
— (La); sa propagation par les rats et les puces, p. 323.
— (L'huile contre la), p. 640.
— (Lutte contre la), Dr L. MENARD, p. 515.
Pétrole (Chaloupes à), p. 3.
— (Lampe à), p. 670.
Pharmaceutique au XVIIe siècle, Dr L. M., p. 835.
Philippines (Flore des), H. LÉVEILLÉ, p. 781.
Phœbé (La nouvelle), p. 2.
Phosphorescence des ampoules à incandescence, p. 34.
— par le rayonnement du radium, p. 794.
Phosphorescentes (Substances) à la température de l'air liquide, p. 97.
Phosphores de strontium et de baryum cristallisés, p. 692.
Photographie des cyclistes, p. 322.
— et arboriculture, p. 321.
Phylloxéra; expériences sur sa destruction, p. 759.
Piarron de Chamousset, J. BOYER, p. 437, 465.
Pins et mélèzes en Suisse, V. BRANDICOURT, p. 715.
Piquettes (Préparation des), p. 353.
Pisciculture, A. LARBALÉTRIER, p. 840.
Placers aurifères en Australie; leur exploitation à sec, p. 481.
Plaies (Pansement des), p. 556.
Plancher en béton; sa résistance au feu, p. 65.
Planète (Nouvelle), p. 346.
Plantations de protection au Canal de Suez, D'ARENBERG, p. 473.
Plantes et mollusques, V. BRANDICOURT, p. 295.
— Leur influence sur l'échauffement et l'humidité du sol, p. 767.
Plaques sensibles (Préparation des) pour la photographie directe des couleurs par la méthode interférentielle, G. H. NIEWENGLOWSKI, p. 204.
Platanes et santé, p. 127, 258.
Plomb (Coliques de), p. 608.
Pluie artificielle et para-grêle, G. GUILBERT, p. 625.
— à Tamatave, p. 767.
Pluies; leur diminution dans l'ouest de la France, p. 672.
Pneumatique à cellules multiples, p. 449.
Pneumatiques (Souliers), Dr A. B., p. 41.
Poissons plats, A. ACLOQUE, p. 805.
Poêles; pour leur donner un beau poli, p. 286.
Polaires (Courants), p. 95.
Police en bicyclette, p. 225.
Pommes de terre (Récolte des), Fr. ANTONIS, p. 420.
Pompes à incendie pour les constructions monumentales, p. 418.
— à mercure, Dr A. B., p. 356.
Pontifical (Décret) sur la cure hypnotique, Dr A. BATTANDIER, p. 451.
Population (Crise de la) en France, PIERRE COURBET, p. 499, 530.
Porcelaine égyptienne, p. 280.
Port d'Ivry-sur-Seine; son inauguration, p. 648.
Poste électrique, DE CONTADES, p. 654.
— par tubes pneumatiques en Angleterre, p. 610.
Potages condensés, Dr L. M., p. 707.
Poteries égyptiennes, H. LE CHATELIER, p. 471.
Poudre sans fumée (Fabrication d'une) par voie humide, p. 801.
Poules naines (Les races de), A. LARBALÉTRIER, p. 647.
Poussières et étalages, p. 735.
Précurseur (Un) de l'alliance franco-russe, CYRILLE DE LAMARCHE, p. 55.
Pression (La) intraoculaire, p. 827.
Procyon et son système, p. 191.
Projectiles; leur vitesse, p. 641.
— Leur vitesse initiale, p. 98.
Puces, p. 224.

Q

Quélet (Le Dr Lucien), p. 445.

R

Radio-active (Une nouvelle matière), p. 568.
Radiographie du cœur, p. 151.
Radiographique (Ampoule) à anticathode froide, p. 568.
— (Perfectionnement du matériel), G. H. NIEWENGLOWSKI, p. 165.
Radioscopique (Perfectionnements du matériel), G. H. NIEWENGLOWSKI, p. 165.
Radium (Phosphorescence par le rayonnement du), p. 794.
Rails; leur soudure électrique, p. 609.
— (Soudure des), p. 224.
Rayons de Becquerel, p. 664.
Rayons X et régénérations osseuses, p. 151.
— Leur action chimique, p. 759.
— Leur influence sur la résistance électrique du sélénium, p. 794.
— leur utilisation pour la reproduction des dessins, p. 417.
Rayon vert et rayon rouge, V. TURQUAN, p. 663.
Réfracteurs puissants; leurs avantages, p. 31.
Régénération des membres chez les Arthropodes, E. BORDAGE, p. 373, 408, 475, 503.
— des membres chez les Mantides, p. 58; — EDMOND BORDAGE, p. 88.
Remèdes (Quelques), p. 512.
Réservoir en acier (Nouveau) pour charbons, grains, etc., p. 448.
Respiration branchiale chez les Diplopodes, p. 186.
Rouille des vis (Contre la), p. 510.
Roulis sur les navires de guerre, Dr A. B., p. 772.

S

Salaire des ouvriers français, p. 194.
Salmonides; leur élevage à la ville, p. 769.
Sandre (Le), E. MAISON, p. 742.
Satellite (Neuvième) de Saturne, p. 2.
Saturne (Neuvième satellite de), p. 2.
Sauvetage (Tourelle de) pour incendie, p. 359.
Sciure de bois dans les farines, p. 833.
Sécurité en chemin de fer, G. GUILBERT, p. 355.

Séismique (L'activité) en Italie, p. 127.
Séismiques (Observations) faites en Grèce de 1893 à 1898, p. 58, D. Eginitis, p. 67.
Sel; effets de sa suppression chez les malades traités par le bromure, Dr L. M., p. 745.
Sérum antidiphtérique, ses effets suivant la voie d'introduction, p. 58.
— d'anguille (Etat réfractaire au), p. 186.
— de la fièvre jaune, G. Reynaud, p. 227.
— d'une génisse immunisée contre la péripneumonie; ses qualités préventives, p. 568.
Siderostat (Le grand) de l'Exposition de 1900, W. de Fonvielle, p. 199.
Simplon (Percement du), p. 578.
Soie artificielle, p. 483.
Soleil; sa parallaxe, p. 828.
Sol (Instabilité du) dans le delta du Mississipi, p. 223.
— (Mouvement du) aux États-Unis, p. 607.
— (Température du), p. 223.
Sondage de la *Belgica*, p. 639.
Sonnette d'alarme du Chemin de fer du Nord, p. 225, 354.
Son (Rendement de la transmission du) par l'électricité, Dussaud, p. 791.
Soudure à froid pour le fer, p. 414.
— des rails, p. 224.
— électrique des rails, p. 609.
— (Solution pour), p. 734.
— à l'étain, p. 478.
Soulier (Un nouveau), p. 450.
Souliers pneumatiques, Dr A. B., p. 41.
Sous-marins et vision, p. 481.
Sousse (Le nouveau port de), P. Laurencin, p. 365.
Spectres des décharges oscillantes, p. 218.
Spectrophotométrie des lumières électriques, p. 692.
Sports ridicules, p. 130.
Station centrale roulante, p. 194.
Statue (Une) de vestale. Dr A. B., p. 649.
Sternopage (Un monstre) dans un œuf de poule, p. 507.
Sucres; proportion entre leur action diurétique et leurs propriétés osmotiques, p. 693.
Suez (L'ancien canal de), E. Prisse d'Avennes, p. 789.
Sulfoantimonites métalliques, p. 122.
Sulfure de carbone; ses combinaisons avec l'hydrogène et l'azote, p. 151.

T

Tabac inoffensif, p. 447.
Taches de graisse sur les étoffes, p. 446.
— de graisse. Pour les enlever, p. 542.
— de rouille du linge. (Contre les), p. 574.
Taille de l'homme, p. 385.
Télégraphe en Chine, p. 63.
Télégraphie ancienne, L. Remy, p. 85, 723.
— sans fil, p. 2., 417, 832.
— sans fil à distance, p. 34.
— sans fil en ballon, p. 162.
— sans fil en mer, p. 705.
— sans fil (Expériences de) entre Chamonix et le mont Blanc, J. et L. Lecarme, p. 592.
Télégraphique (Cable) de l'Islande, F. B. Anderson, p. 129, 163, 323.
—, (Une erreur de transmission), p. 256.
Télégraphiques (Une révolution dans la transmission des dépêches), p. 544.
Télémicroscope, p. 770.
Téléphone à Paris, p. 129.
— quadruple à inventer, p. 162.
Téléphonique (Ligne) Paris-Berlin, p. 609.
Température d'hiver à Dawson, p. 384.
— du sol, p. 223.
— (Machines à rafraîchir la), p. 288.
— ses variations dans l'atmosphère libre, p. 315.
Températures boréales, p. 479.
Terrain (Grands glissements de) sur le *Canadian Pacific Railway*, P. Combes, p. 497.
Terres cuites noires, H. Le Chatelier, p. 345.
Tétanos aux Etats-Unis, p. 288.
Teutobochus (Os du géant), P. Combes, p. 234.
Textile (Nouvelle plante), p. 128.
Thermiques (Loi des constantes), D. Tommasi, p. 559.
Thermogénèse chez l'homme, p. 217.
Tissandier (Gaston), p. 351.
Tisserand (Félix); son monument, C. Maze, p. 738.
Tissus (Examen microscopique des), p. 734.
Toiles à peindre; leur préparation, p. 94.
Tombeau d'Aménophis II (Mise à jour du), Em. Prisse d'Avennes, p. 20.
Tondeuse pour peaux de moutons, p. 385.
Torpilles (Commande à distance des), p. 34.
Tortues fossiles, Paul Combes, p. 518.
Tourelle de sauvetage en cas d'incendie, p. 359.
Tourisme en tramways électriques, p. 256.
Tourniquet hydraulique, p. 353.
Toxicité urinaire, p. 58.
Trains; leur vitesse, p. 130.
— rapides en France, en Angleterre et en Amérique, P. Guédon, p. 562.
— (Résistance des), p. 418.
— (Transport de) sur le détroit de Messine, p. 418.
Transport des blessés dans les Alpes, p. 98.
— d'une arche en fer de 500 tonnes, p. 238.
Transsibérien; son avenir commercial, p. 396.
Transvaal (Guerre du), H. Couturier, p. 659.
Travail agricole à la main ou à la machine, p. 704.
— (Durée du) des ouvriers français, p. 194.
Tremblement de terre de Céram, p. 794.
— du 19 juillet 1899, Dr Albert Battandier, p. 259.
— du 20 septembre en Asie Mineure, X, p. 514; — Lodhy, p. 675.
Tremblements de terre (Assurances contre les), p. 545.
Trempe des petits objets d'acier, p. 606.
Tuberculeuses (Lait des vaches), p. 162.
Tuberculose (Vaccin des chèvres contre la), p. 543.
Tungstène (Chlorobromures de), p. 507.
Tuniciers (Coloration des), p. 280.
Tunnel du Saint-Gothard (Ventilation du), p. 194.
— (Un) entre l'Angleterre et l'Irlande, p. 290.
Turbines à vapeur Parsons, p. 577.

U

Urinaire (Toxicité), p. 58.

V

Vaccin des chèvres contre la tuberculose, p. 543.
Vanadate de sodium, nouveau médicament, Laverune, p. 237.
Vanadium (La diffusion cosmique du), Dr A. B., p. 642.
Vanilles aphylles; leur structure anatomique, p. 250.
Vases à lait, p. 702.
Ventilation du tunnel du Saint-Gothard, p. 194.
Vent (Vitesse du), p. 511, 543.
Vénus (Note historique sur la rotation de), abbé T. Moreux, p. 36.
Vernis caoutchouc, p. 286.
Verre (Inscriptions sur), p. 94, 414.
Vésuve (Eruption du), p. 91.
Viaduc monstre, p. 641.
Viande de boucherie; production, consommation, A. Larbalétrier, p. 131.
Vibrations génératrices des formes, A. de Rochas, p. 69, 100.
Vie (La) dans les Observatoires de grande altitude, p. 343.
Vieux-Paris (Le) à l'Exposition universelle, P. Laurencin, p. 107.
Vigne (Arrosages tardifs de la), p. 25; A. Muntz, p. 53.
— Sa désinfection antiphylloxérique, p. 693.
Vinaigre (Pour avoir de bon), p. 254.
— rouge; pour le décolorer, p. 62.
Vins piqués, p. 574.
Vision et sous-marins, p. 481.
Vis; pour empêcher leur rouille, p. 510.
Vitesse des navires, p. 3.
— des trains, p. 130.
— (Essais de) du *Guichen*, p. 706.
— initiale des projectiles, p. 98.
— transatlantique, p. 130.
Vitraux (Imitations de); pour les enlever sur les vitres, p. 670.
Voies de communication à Madagascar, G. Leugny, p. 553.
Voiles de l'avenir, p. 677.
Volcans de l'Europe méridionale; leur état actuel, Matteucci, p. 687.
Voyage aérien de Paris à la Méditerranée, G. Hermite, p. 547.
Voyages sur mer comme remède, p. 191.

W

Wagons (Attelage automatique des), 512.
— para-chocs, p. 354.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

A

ACLOQUE (A.). — Microbes, p. 103. — Types généraux des Coléoptères, p. 260. — Hémogrégarines, p. 394. — Remarques sur la vie larvaire des batraciens, p. 613. — Les moustiques de la malaria, p. 681. — Poissons plats, p. 805. — Un cactus géant, p. 839.

ANDERSON. — Le câble islandais, p. 419.

ANTONIS (Fr.). — Récolte des pommes de terre, p. 420.

B

BAILLY (B.). — La gare du quai d'Orsay, p. 6. — L'interrupteur Caldwell, p. 7. — Les otaries dans la Basse-Californie, p. 78. — Le transport d'une arche en fer de 500 tonnes, p. 238. — L'électricité au couvent, p. 205. — Essai des navires au moyen de leurs modèles de petites dimensions, p. 297. — Tourelle de sauvetage en cas d'incendie, p. 359. — Le cuirassé le *Henri IV*, p. 389. — Le Transsibérien: son avenir commercial, p. 396. — Un palais de justice en chemin de fer, p. 558. — La coupe de l'*America*, p. 582. — Illuminations électriques, p. 618. — Les voiles de l'avenir, p. 677. — Le canot de sauvetage Henry, p. 711.

BALLAND. — Sur la composition et la valeur alimentaire des principaux fruits, p. 619.

BATTANDIER (Dr A.). — Souliers pneumatiques, p. 41. — Le canon et la grêle, p. 43. — L'inscription archaïque au forum romain, p. 144. — Le tremblement de terre du 19 juillet 1899, p. 259. — Un nouveau système astronomique, p. 336. — Pompes à mercure, p. 356. — Un décret pontifical sur la cure hypnotique, p. 451. — Un document chrétien du IIe siècle, p. 496. — L'industrie électro-chimique, p. 578. — La diffusion cosmique du vanadium, p. 642. — Une statue de vestale, p. 649. — Le lac Majeur, p. 750. — Le roulis sur les navires de guerre, p. 772. — La malaria, p. 776.

BÉGON (C.). — Un monde nouveau, p. 4.

BERARD. — Un singulier phénomène, p. 674.

BERTHIER (A.). — Photographie : les procédés au bichromate, p. 72. — Bicyclettes automobiles, p. 487. — L'eau et l'air comme explosifs, p. 623.

BORDAGE (E.). — Régénération des membres chez les Mantides, après autotomie, p. 88. — Croissance en spirale des appendices en voie de régénération chez les Arthropodes, p. 408. — Régénération des membres chez les insectes après section artificielle, p. 503.

BOUVIER. — Observations biologiques sur le péripate du Cap, p. 848.

BOYER (J.). — Un génial précurseur: Piarron de Chamousset, p. 437, 465. — Madagascar : l'industrie du fer en Emyrne, p. 777.

BRANDICOURT (V.). — Rapports biologiques entre les plantes et les mollusques, p. 295. — Les oiseaux et la destruction des mauvaises herbes, p. 590. — Pins et mélèzes en Suisse, p. 715.

BRANLY. — Transmission des ondes hertziennes à travers les liquides, p. 657.

BRUNHES (JEAN). — Sur les marmites des îlots granitiques de la cataracte d'Assouan (Haute-Egypte), p. 277.

BURGESS (G. K.). — Méthodes pour déterminer la constante newtonienne, p. 410.

C

CASPARI. — Epreuves des instruments destinés aux expériences sur la décimalisation des angles, p. 52.

CASTELLANE (A. DE). — Un bolide, p. 835.

CARBONNIER et GALY-ACHÉ. — Un bathymètre fondé sur l'emploi de cylindres Crushers, p. 197.

CHASTREY (H.). — La coca, p. 87.

CLAUDE (G.). — A propos d'air liquide, p. 740.

COMBES (PAUL). — Le grand ours des cavernes, p. 74. — Les os du géant Toutobochus, p. 244. — Les grands glissements de terrain sur le *Canadian Pacific Railway*, p. 497. — Les tortues fossiles, p. 518. — Les continents hypothétiques : le continent antarctique, p. 709.

CONTADES (DE). — Les nouveaux moteurs, p. 169. — La glace pendant l'été, p. 328. — La poste électrique, p. 644. — Automobiles, p. 773, 808.

COURBET (PIERRE). — La crise de la population en France, p. 499, 530.

COUTURIER (H.). — L'Amérique du Sud et son peuplement au XIXe siècle, p. 114. — L'Alaska; situation, climat, exploitation, p. 370. — La guerre du Transvaal; tactique des Boërs, p. 659. — Le peuplement de l'Amérique du Sud au XIXe siècle, p. 689, 720, 752, 786, 819.

D

DANIEL (LUCIEN). — Greffe de quelques monocotylédones sur elles-mêmes, p. 630.

DEHÉRAIN (P.-P.). — Les cultures dérobées d'automne; leur efficacité comme engrais vert, p. 180.

DELATTRE (R. P.). — Carthage, la nécropole punique voisine de la colline de Sainte-Monique, p. 44, 145, 212, 240.

DEWAR (JAMES). — Sur la solidification de l'hydrogène, p. 388.

DUSSAUD. — Sur le rendement de la transmission du son par l'électricité, p. 791.

E

EGINITIS (D.). — Résultats des observations séismiques faites en Grèce de 1893 à 1898, p. 67.

F

FÉRET (A.). — L'électricité dans le Sahara, p. 450.

FONVIELLE (W. de). — Le matérialisme scientifique à la conférence de La Haye, p. 50. — Le grand sidérostat de l'Exposition de 1900, p. 199. — Etat physique de la Lune, p. 300. — L'aérostation à l'Exposition de 1900, p. 392. — L'averse des Perséides en août 1899, p. 492. — L'observation des Léonides en ballon, p. 615. — Astronomie en ballon : observation des Léonides en 1899, p. 712. — Les Léonides à la Société astronomique de France, p. 836.

G

GIRARD (JOSEPH). — La décoration des métaux, p. 357.

GOGGIA (P.). L'Exposition de Côme détruite par l'incendie, p. 99. — Les armes des animaux, p. 483, 520, 548, 584.

GOUTIÈRE (J.-F.). — L'Exposition des chrysanthèmes, p. 643. — Réfection du cadastre de Neuilly-Plaisance, p. 651.

GRANDIDIER (A.). — Sur les travaux géographiques et cartographiques

exécutés à Madagascar par ordre du général Galliéni de 1897 à 1899, p. 183.
GUÉDON (PIERRE). — Trains rapides en France, en Angleterre et en Amérique, p. 562.
GUILBERT (G.). — L'accident de Juvisy, p. 227. — La sécurité en chemin de fer, p. 355. — Pluie artificielle et para-grêle, p. 625.

H

HÉRICHARD. — Association française pour l'avancement des sciences : Congrès de Boulogne-sur-Mer, p. 374, 632, 665, 693, 729, 760.
HERMITE. — Le voyage aérien de longue durée de Paris à la Méditerranée exécuté le 16-17 septembre dernier, p. 547.

J

JAGOT. — Calendrier perpétuel, p. 12.

K

KIRWAN (C. DE). — A propos de quelques interprétations sur la Genèse, p. 208.

L

LACOSTE (M.). — Les canards électriques, p. 198.
LAMARCHE (C. DE). — Un précurseur de l'alliance franco-russe, p. 55. — Les attelages de chiens, p. 462.
LAPPARENT (DE). — Rapport sur le projet de réfection de la carte de France, p. 76.
LARBALÉTRIER (A.). — Etude sur la production et la consommation de la viande de boucherie, p. 131. — Le cochylis ou ver de la vigne, p. 232. — L'olivier en Provence, p. 426, 456. — La récolte du blé en 1899, p. 534. — Les races de poules naines et le « Bantam-Club français », p. 647. — La pisciculture, p. 840.
LAUR (FRANCIS). — La fin du fer, p. 245.
LAURENCIN (P.). — Le *vieux Paris* à l'Exposition, p. 107. — Bizerte; son port, son arsenal, ses pêcheries, p. 268. — Le nouveau port de Sousse; les plantations d'oliviers, p. 365. — Le chemin de fer de Sfax à Gafsa; un mode nouveau de poser les voies, p. 524. — L'Exposition de 1900 : état des travaux, p. 620, 652, 684.
LAVERUNE. — Les hommes insubmersibles et les hommes incombustibles, p. 4. — La désinfection des wagons, p. 80. — Les maladies simulées, p. 112. — Nouveaux médicaments, le vanadate de sodium, p. 237. — La peste en Europe, p. 387.
LECARME (J. et L.). — Expériences de télégraphie sans fil entre Chamonix et le sommet du mont Blanc, p. 592.
LE CHATELIER (H.). — Sur les terres cuites noires, p. 345. — Sur les poteries égyptiennes, p. 471.
LEDUC (STÉPHANE). — Étincelle globulaire ambulante, p. 150.
LEUGNY (G.). — Les chaux et les ciments hydrauliques, p. 326, 360. — Les voies de communication à Madagascar, p. 552. — Les ports de transbordement et la gare d'eau d'Ivry, p. 747.
LÉVEILLÉ (H.). — La flore des Philippines, p. 781.
LEZÉ (R.). — Note sur les émulsions, p. 399.
LOEWY et PUISEUX. — Considérations sur la constitution physique de la Lune, p. 120.
LUMIÈRE et SEYEWETZ. — Sur l'emploi de l'iodure mercurique comme renforçateur, p. 535.

M

MAISON (E.). — Au Canada et au Labrador : l'ouananiche, p. 8. — John Bull et l'Oncle Sam, p. 56. — Nos Alpins, p. 137. — La guerre au marsouin et la sardine obligatoire, p. 362. — Londres fille d'un bourg du continent, p. 421. — Du Cap au Transvaal, p. 452. — Conséquences du déboisement en pays de montagne, p. 464. — Les mines diamantifères de Kimberley, p. 597. — Les épizooties : comment elles se propagent, p. 658. — Le sandre, p. 742.
MANGIN (LOUIS). — Maladie nouvelle des œillets, 726.
MARAGE. — Du rôle de l'arthritisme dans la pharyngite granuleuse, p. 827.
MARMOR. — Les évaluations empiriques des longueurs, p. 113. — Les nouvelles cartes magnétiques, p. 337. — Les propriétés antivibratrices du caoutchouc, p. 587.
MARSILLON (C.). — L'industrie agricole en Californie, p. 332. — Le chemin de fer du Yukon, p. 428. — Lanternes japonaises, p. 845.
MATTEUCCI. — Etat actuel des volcans de l'Europe méridionale, p. 687.
MAZE (C.). — Le monument de Félix Tisserand, p. 738.
MENARD (Dr L.). — Un nouveau médicament, le cacodylate de soude, p. 39. — Un antitoxique général : le lait additionné de borate de soude, p. 136. — L'évolution de la médecine au XIXe siècle, p. 164. — De l'accoutumance aux médicaments, p. 195. — Les expertises médico-légales, p. 263. — Effet moral de l'artillerie, p. 291. — La peste; sa propagation par les rats et les puces, p. 323. — Les exercices physiques et les facultés intellectuelles, p. 369. — La lutte contre la peste, p. 545. — Le pansement des plaies, p. 556. — De l'immunité contre les maladies infectieuses, p. 580, 611. — Les causes et le mécanisme de la mort, p. 655. — La cure de la morphinomanie, p. 676. — Les potages condensés, p. 707. — Le sel dans l'alimentation; effets de sa suppression chez les malades traités par le bromure, p. 745. — Le monde médical parisien sous le grand roi, p. 792. — Les chirurgiens sous Louis XIV, p. 817. — La pharmaceutique au XVIIe siècle, p. 835.
MOREUX (Abbé T.). — Note historique sur la rotation de Vénus, p. 36. — L'éclipse de la lune des 16-17 décembre 1899, p. 802.
MUNTZ (A.). — Les arrosages tardifs de la vigne, p. 53.

N

NIEWENGLOWSKI (G. H). — Les perfectionnements du matériel radioscopique et radiographique, p. 165. — Préparation des plaques sensibles pour la photographie directe des couleurs par la méthode interférentielle, p. 204.

P

PÉRIDIER (J.). — La variable *Mira ceti*, p. 81, 176.
PERVINQUIÈRE (L.). — Les colonies rapportent-elles? p. 119.
PICHOT (Abbé). — Acétylène : appareil d'un théoricien, p. 459.
PRÉVOST et BATELLI. — La mort par les décharges électriques, p. 627.
PRISSE D'AVENNES (E.). — Mise à jour du tombeau d'Aménophis II à Biban-el-Molouk, p. 20. — Les antiquités du tombeau d'Aménophis II, p. 278. — Papier et papyrus égyptien, p. 405. — Préparation et emplois divers du papyrus, p. 468. — A la mémoire de l'égyptologue Chabas, p. 482. — Le plus ancien manuscrit du monde, ou papyrus Prisse d'Avennes, p. 593. — Disparition des ruines de l'antique Egypte et l'ancien canal de Suez, p. 789.

R

REGNABEL (A.). — Quelques observations sur les accidents de chemins de fer et sur les moyens de les rendre moins meurtriers, p. 306.
RÉMY (L.). — Télégraphie ancienne, p. 85, 723.
REVERCHON (L.). — L'œuf de Nuremberg, p. 134. — Les instruments de musique, p. 182. — Vieilles montres et vieux mouvements, p. 228. — Multiplication du mouvement sans engrenages, p. 293. — Remise à l'heure des grands cadrans, p. 424. — Le roi des ports européens, Hambourg, p. 628. — Un coin de France : le haut Jura, p. 811.
REYNAUD (G.). — L'Exposition de 1901 à Buffalo, p. 203. — Le sérum de la fièvre jaune, p. 227. — Montréal contre New-York, p. 272.
ROCHAS (DE). — Les vibrations génératrices des formes, p. 69, 100. — Une leçon d'ouverture au Collège de France en 1555, p. 311, 340, 402.

S

SCHAFFERS (R. P.). — Sur la théorie du cerf-volant, p. 246, 273. 309.
SCHMITZ (R. P.). — Les oiseaux de Madère, p. 205.

T

TARDY. — Sécurité des chemins de fer, p. 291.
THÉDENAT (H.). — Le forum romain, p. 754.
THOULET (G.). — Sur une expérience relative aux courants sous-marins, p. 824.
TOMMASI (D.). — Sur la loi des constantes thermiques, p. 559.
TURQUAN. — Rayon vert et rayon rouge, p. 663.

V

VAULABELLE (A. DE). — Notre-Dame de Semur, p. 12. — L'historique des eaux de Paris, p. 173. — Le froid et les hivers rigoureux, p. 803.
VIATOR. — Les chemins de fer de L'Indo-Chine, p. 16.

Imp.-*gérant :* E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.



